ଚେମ୍ପିଆନ ଗ୍ରୁପ

ମୌଳିକ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ



ପ୍ରକାଶକ :
ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା
ଭୁବନେଶ୍ୱର

ରେଶମ ଚାଷ

(ମୌଳିକ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ)

(ଯୁକ୍ତ ଦୁଇ ବୃତ୍ତିମୂଳକ ଶ୍ରେଣୀ ନିମନ୍ତେ)

ରଚନା ଓ ସଂପାଦନା :

ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ ଏବଂ ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷା,
ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା, ଭୁବନେଶ୍ୱର ଦ୍ୱାରା
ନିଯୁକ୍ତ ଲେଖକ ଓ ସମ୍ପାଦକ ମଣ୍ଡଳୀ

୧୯୯୨



ପ୍ରକାଶକ :

ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା
ଭୁବନେଶ୍ୱର

SERICULTURE

(Basic Foundation Course For +2 Vocational Students)

Writers :

Sri B. N. Satapathy, Addl. Director, Directorate of Textiles, Bhubaneswar.

Sri M. S. Das, Reader, SCERT, BBSR.

Sri G. Panda, Jt. Director, Textiles.

Sri M. R. Sahu, Jt. Director, Textiles.

Sri B. Panigrahi, Jt. Director, Textiles.

Dr. N. C. Patnaik, Spl. officer, Sericulture College.

Sri S. K. Das, Dy. Director, Sericulture.

Sri H. C. Mohapatra, S.R.O., Koraput,

Editing :

Sri M. S. Das. Reader, SCERT, BBSR.

Language Scrutinised by :

Prof. (Dr.) J. B. Mohanty, Retired Professor of Oriya.

Publisher :

The Orissa State Bureau of Text Book Preparation and Production, BBSR.

Publication No—Voc-2.

First Publication—1992/1,000 copies.

Printed at :
Sri Laxmi Printers, Bhubaneswar-9

Price—Rs. 11.00

ପ୍ରସ୍ତାବନା

ଶିକ୍ଷା ବିଭାଗ ଦ୍ୱାରା ବୈଷୟିକ ବା ଧନ୍ଦା ମୂଳକ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିକଳ୍ପନା । ସାଧାରଣ ଶିକ୍ଷା ଲାଭ କରି ଚାକିରୀ ଆଶାରେ ବହୁ ଯୁବକ ଯୁବତୀ ବେକାରୀ ତାଡ଼ନାରେ ଜୀବନକୁ ଅତିଷ୍ଠ ମଣୁଛନ୍ତି । ତାଙ୍କର ଶିକ୍ଷାନୀତି ସମୀକ୍ଷା କଲାବେଳେ ସମାଜ ଓ ଦେଶର ସମସ୍ୟାକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖି ଶିକ୍ଷାବିତ୍ ତଥା ଜନନାୟକମାନେ ଧନ୍ଦା ମୂଳକ ଶିକ୍ଷାର ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଆଗ୍ରହୀ ହେଲେ ଓ ଏହାର ଫଳ ଯେ ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ତାହା ଏବେ ସର୍ବାଦୌ ଉପଲବ୍‌ଧି ହୋଇପାରୁଛି ।

ଏହି ଧନ୍ଦା ମୂଳକ ଶିକ୍ଷା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷା ବିଭାଗ ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା ଉପରେ ଧନ୍ଦାମୂଳକ ସମସ୍ତ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ମୁଦ୍ରଣ, ପ୍ରକାଶନ ଓ ସୁଲଭ ମୂଲ୍ୟରେ ବିକ୍ରୟ କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱ ନ୍ୟସ୍ତ କରିଛନ୍ତି । ତଦନୁଯାୟୀ ୬୯ ଖଣ୍ଡ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ମୁଦ୍ରଣ କରିବା, ଲକ୍ଷ୍ୟ ଧାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇଛି । ଆଲୋଚ୍ୟ **ରେଶମ ଚାଷ** (ମୌଳିକ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ) ପୁସ୍ତକଟି ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ ଓ ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପରିଷଦ ଦ୍ୱାରା ନିଯୁକ୍ତ ଲେଖକ ଓ ସମ୍ପାଦକ ମଣ୍ଡଳୀ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି ।

ରେଶମ ଚାଷ— ଧନ୍ଦା ଏକ ଲାଭଜନକ ବ୍ୟବସାୟ ଓ ସାଧାରଣ ଶିକ୍ଷା ବା ଯୁକ୍ତ ଦୁଇ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ସମାପ୍ତ କରି, ଜଣେ ଯୁବକ ବା ଯୁବତୀ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ହାତକୁ ନେଇ ସହଜରେ ଜୀବିକା ନିର୍ବାହ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇ ପାରିବେ । ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ସମାପନ ପରେ ପିଲାମାନେ ଏହି ଧନ୍ଦାରେ ନିୟୋଜିତ ହୋଇ ଉପକୃତ ହୋଇ ପାରିଲେ ଆମ ଶ୍ରମ ସାର୍ଥକ ହେବ ।

ସଂସ୍ଥା ତରଫରୁ ମୁଁ ଏହି ଅବସରରେ ଲେଖକ, ସମୀକ୍ଷକ, ଭାଷା ବିଶେଷଜ୍ଞ ତଥା ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ ଓ ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପରିଷଦ କର୍ମକର୍ତ୍ତାମାନଙ୍କୁ ଧନ୍ୟବାଦ ଜଣାଇବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଉକ୍ତ ପୁସ୍ତକଟି ଗ୍ରନ୍ଥ ଛାତ୍ରୀ ତଥା ଅଧ୍ୟାପକ ଅଧ୍ୟାପିକା ମହଲରେ ବିଶେଷ ଆଦୃତ ହେବ ବୋଲି ଆଶାକରେ ।

ଭୁବନେଶ୍ୱର

ତା ୨ । ୧୧ । ୧୯୯୨

ମହମ୍ମଦ କମ୍‌ରୁଦ୍ଦିନ ଖାଁ

ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ

ମୁଖବନ୍ଧ

ପାଠପଢ଼ା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ରୋଜଗାର ପନ୍ଥା ସୃଷ୍ଟି କରିବା ହେଉଛି ଆଧୁନିକ ଶିକ୍ଷାର ଲକ୍ଷ୍ୟ । ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ବୃତ୍ତି ମୂଳକ ଶିକ୍ଷା ପାଉଥିଲେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନିଜେ ନିଜେ କିଛି ନା କିଛି ବୃତ୍ତି ବା ଧନ୍ଦା ଅବଲମ୍ବନ କରି ସେମାନଙ୍କର ଜୀବିକା ନିର୍ବାହ କରି ପାରିବେ ।

ଅନେକ ପ୍ରକାର ବୃତ୍ତିମୂଳକ ଶିକ୍ଷା ମଧ୍ୟରେ ରେଶମ ଚାଷ ଅନ୍ୟତମ ହୋଇ ପାରିଛି । ଏହା ଏକ ଲାଭଜନକ ବ୍ୟବସାୟ । ଏହି ବୃତ୍ତିମୂଳକ କର୍ମଧନ୍ଦା ଏହାର ବିଭିନ୍ନ ପରିପୂରକ ସଂସ୍ଥା ମାଧ୍ୟମରେ ଅନେକ ଲୋକଙ୍କର କର୍ମସଂସ୍ଥାନ କରିବାର ସୁଯୋଗ ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଏହି ସବୁ ବିଷୟକୁ ଦୃଷ୍ଟିରେ ରଖି ଯୁକ୍ତ ଦୁଇ ଧନ୍ଦାମୂଳକ ଶିକ୍ଷାରେ ରେଶମ ଚାଷ ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇଅଛି ।

ରେଶମ ଚାଷ ବୃତ୍ତିମୂଳକ ଶିକ୍ଷାରୁ ଲାଭ ପାଇବା ବିଷୟରେ ଶିକ୍ଷା ଦେବାକୁ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକର ଅଭାବ ମେଣ୍ଟାଇବା ପାଇଁ କେତେକ ବିଜ୍ଞ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ନେଇ ଏକ ଲେଖକମଣ୍ଡଳୀ ଗଠନ କରାଯାଇ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ରେଶମ ଚାଷ (ମୌଳିକ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ) ବହିଟି ଲେଖା ଯାଇଛି ।

ଛାତ୍ରମାନଙ୍କର ହୃଦବୋଧ ହେଲାଭଳି ସରଳ ଭାଷା ଓ କେତେକ ସ୍ଥଳରେ ଇଂରାଜୀ ଶବ୍ଦ ଓ ପ୍ରଚଳିତ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଅଛି । ରେଶମ ଚାଷ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟରେ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କର ବୁଝିବା ଭଳି ତଥ୍ୟ ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଅଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଶବ୍ଦ ଗୁଡ଼ିକୁ ସରଳ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇଅଛି । ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ସୁବିଧାକୁ ଦୃଷ୍ଟି ଆଗରେ ରଖି ପ୍ରଥମ ସଂସ୍କରଣ ଶୀଘ୍ର ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ଉଦ୍ୟମ କରାଯାଇଛି । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସଂସ୍କରଣମାନ ଅଧିକ ପରିମାର୍ଜିତ ହେବାର ଆଶା ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରକାଶିତ ରେଶମ ଚାଷ (ମୌଳିକ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ) ପୁସ୍ତକଟିର ପ୍ରସ୍ତୁତ ପାଇଁ ଶ୍ରୀ ବୈଦ୍ୟନାଥ ତ୍ରିପାଠୀ ଓ ତାଙ୍କର ସହଯୋଗୀ ମାନଙ୍କର ଉଦ୍ୟମ ପ୍ରଶଂସନୀୟ । ଏହି ପରିଷଦର ଧନ୍ଦାମୂଳକ ଶିକ୍ଷା ଦାୟିତ୍ୱରେ ଥିବା ଦୁଇଜଣ ପ୍ରଫେସର

ଡକ୍ଟର ପୂର୍ଣ୍ଣଚନ୍ଦ୍ର ରାଉତ, ଡକ୍ଟର ଶ୍ରୀ ମଧୁସୂଦନ ଦାଶ, ସହାୟକ ଶ୍ରୀ ଘନଶ୍ୟାମ ନାୟକ୍ ଓ ଉଚ୍ଚମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦର କର୍ମଚାରୀଗଣ ଏହି ପୁସ୍ତକଟିର ପ୍ରସ୍ତୁତ ପାଇଁ ସମନ୍ୱୟ, ସଂପାଦନ ତଥା ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇ ଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଧନ୍ୟବାଦ ଜ୍ଞାପନ କରୁଅଛୁ । ପରିଶେଷରେ ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା ଏହି ପୁସ୍ତକଟିର ପ୍ରକାଶନ ଦାୟିତ୍ୱ ନେଇ ଥିବାରୁ ମୁଁ ପରିଷଦ ତରଫରୁ ସେହି ସଂସ୍ଥାର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ତଥା ତାଙ୍କର ସହଯୋଗୀମାନଙ୍କୁ ଧନ୍ୟବାଦ ଜ୍ଞାପନ କରୁଅଛୁ ।

ଭୁବନେଶ୍ୱର

ଡକ୍ଟର ପ୍ରଫୁଲ୍ଲ ଚନ୍ଦ୍ର ମହାପାତ୍ର
ପ୍ରଫେସର (ଧନ୍ଦାମୂଳକ ଶିକ୍ଷା)
ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ
ଏବଂ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ
ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା, ଭୁବନେଶ୍ୱର
୭ ୫ ୧ ୦ ୦ ୧

ସୂଚୀ



•

ପ୍ରଥମ ପରିଚ୍ଛେଦ

ମୌଳିକ ଓ ଲବ୍ଧ ଏକକ (Fundamental and derived units)

ଦୈର୍ଘ୍ୟ (Length), ବସ୍ତୁତ୍ୱ (Mass) ଓ ସମୟ (Time)ର ଏକକକୁ ମୌଳିକ ବା ମୂଳ ଏକକ କହନ୍ତି । ଏହି ତିନୋଟି ଏକକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପୃଥକ୍ ଏବଂ ସ୍ୱାଧୀନ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ୟ କାହାରି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି ନାହିଁ । ସେଥିପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ମୌଳିକ ଏକକ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଭୌତିକ ରାଶିର ଏକକ ଏହି ମୌଳିକ ଏକକଗୁଡ଼ିକରୁ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ମୌଳିକ ଏକକରୁ ଗଠିତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଏକକଗୁଡ଼ିକୁ ଲବ୍ଧ ଏକକ କହନ୍ତି । ଲବ୍ଧ ଏକକ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ମୌଳିକ ଏକକ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଏକକ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବାହୁଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଗୋଟିଏ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଏକବର୍ଗ ଏକକ (unit area) ଅଟେ । ସେହିପରି ଏକକ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବାହୁବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ଘନକ (cube)ର ଆୟତନ ଏକ ଘନ ଏକକ (unit volume) । ଅତଏବ କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ଏକକ ଓ ଆୟତନର ଏକକ, ଦୈର୍ଘ୍ୟର ମୌଳିକ ଏକକରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଦୁଇଟି ଲବ୍ଧ ଏକକ ମାତ୍ର । ସେହିପରି ଗତିବେଗ, ବଳ ପ୍ରଭୃତିର ଏକକ ଉପରୋକ୍ତ ମୌଳିକ ଏକକ ତିନୋଟିରୁ ଗଠନ କରାଯାଏ ।

ମାପର ମୌଳିକ ଏକକ (Fundamental units of measurement)

କୌଣସି ପ୍ରାକୃତିକ ରାଶିକୁ ମାପିବା ଅର୍ଥ ସେହି ପ୍ରକାର ରାଶିର ମାନକ (standard) ମାପ ସହିତ ତାକୁ ତୁଳନା କରିବା । ଏହି ମାନକ ମାପକୁ ଏକକ (units) କହନ୍ତି । ତେଣୁ କୌଣସି ପ୍ରାକୃତିକ ବା ଭୌତିକ ରାଶିକୁ ମାପିବାକୁ ହେଲେ ତାହାର ସୁବିଧାଜନକ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶକୁ ଏକକ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଏ ଏବଂ ସେହି ରାଶିର ମାପକୁ ଏହି ଏକକ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ମନେକର ଗୋଟିଏ ଦଉଡ଼ିର ଲମ୍ବ ୪ ମିଟର । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆମେ ଏକ ମିଟରକୁ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଏକକ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଛୁ ଏବଂ ମାପି ଦେଖିଛୁ ଯେ ଦଉଡ଼ିର ଲମ୍ବ ଏହି ମିଟର

ଏକକର ୪ ଗୁଣ । ବିଭିନ୍ନ ପରିମାପଯୋଗ୍ୟ ବିଷୟର ମାପ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ନିଜସ୍ୱ ଏକକର ପ୍ରୟୋଜନ । ଦୈର୍ଘ୍ୟ, କ୍ଷେତ୍ରଫଳ, ଆୟତନ, ସମୟ, ତାପମାତ୍ରା ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିମାପଯୋଗ୍ୟ ବିଷୟ ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଏକକର ପ୍ରୟୋଜନ ହୋଇଥାଏ ।

ମୌଳିକ ଏକକର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି (Systems of fundamental units)

ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ମାପର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି ପ୍ରଚଳିତ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମେଟ୍ରିକ୍ ପଦ୍ଧତି ଓ ବ୍ରିଟିଶ ପଦ୍ଧତି ପ୍ରଧାନ ଅଟେ ।

ମେଟ୍ରିକ ପଦ୍ଧତି (Metric system)

ଏହା ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସ୍ୱୀକୃତ ପଦ୍ଧତି । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଦ୍ୱାରା, ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ଗ୍ରାମ୍ ଦ୍ୱାରା ଓ ସମୟକୁ ସେକେଣ୍ଡ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଇଂରାଜୀରେ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଆଦ୍ୟ ଅକ୍ଷର C, ଗ୍ରାମର G ଓ ସେକେଣ୍ଡ୍‌ର S ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ CGS ପଦ୍ଧତି ମଧ୍ୟ କହନ୍ତି । ଫରାସୀ ଦେଶରେ ଏହି ପଦ୍ଧତିର ଜନ୍ମ ବୋଲି ଏହା ଫରାସୀ ପଦ୍ଧତି ରୂପେ ମଧ୍ୟ ପରିଚିତ । ଆମ ଦେଶରେ ଏହି ପଦ୍ଧତିର ପ୍ରଚଳନ କରାଯାଇଛି । ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ମାନକ ମିଟରର ଏକ ଶତାଂଶକୁ ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟର କହନ୍ତି । ଏହି ପଦ୍ଧତିର ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟର ହିଁ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଏକକ । ପ୍ୟାରିସ୍‌ଠାରେ ଥିବା ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ମାନକ ମିଟର ପ୍ଲାଟିନମ୍-ଇରିଡ଼ିୟମ୍ ମିଶ୍ର ଧାତୁରେ ନିର୍ମିତ ଏକ ଦଣ୍ଡ । ୧୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଲ୍‌ସିୟସ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏହି ଦଣ୍ଡଟିର ଦୁଇଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦାଗ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତାକୁ ଏକ ମିଟର ବୋଲି ଧରାଯାଇଛି । ଛୋଟ ବା ବଡ଼ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମାପ ପାଇଁ ଏହି ମିଟରର ଭଗ୍ନାଂଶ ବା ଗୁଣିତାଂଶ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ମିଟରର ଭଗ୍ନାଂଶ ବା ଗୁଣିତାଂଶ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ଦଶ ଦ୍ୱାରା ଯଥାକ୍ରମେ ହରଣ ବା ଗୁଣନ କରି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ତେଣୁ ଛୋଟ ଏକକକୁ ବଡ଼ ଏକକରେ ବା ବଡ଼ ଏକକକୁ ଛୋଟ ଏକକରେ ପରିଣତ କରିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ସହଜ । ସେଥିପାଇଁ କେବଳ ଦଶମିକ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ୩୫.୨୮ ମିଟର ୩୫୨.୮ ଡେସିମିଟର ବା ୩୫୨୮ ସେଣ୍ଟିମିଟର ସହିତ ସମାନ ।

ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମାପର ମେଟ୍ରିକ୍ ଏକକ ତାଲିକା—

୧୦ ମିଲିମିଟର = ୧ ସେଣ୍ଟିମିଟର

୧୦ ସେଣ୍ଟିମିଟର = ୧ ଡେସିମିଟର
୧୦ ଡେସିମିଟର = ୧ ମିଟର
୧୦ ମିଟର = ୧ ଡେକାମିଟର
୧୦ ଡେକାମିଟର = ୧ ହେକ୍ଟୋମିଟର
୧୦ ହେକ୍ଟୋମିଟର = ୧ କଲୋମିଟର

ମେଟ୍ରିକ ପଦ୍ଧତିରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଏକକ ଗ୍ରାମ । ପ୍ୟାରିସ୍‌ଠାରେ ସଂରକ୍ଷିତ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଏକ ମାନକ କିଲୋଗ୍ରାମର ହଜାର ଭାଗରୁ ଭାଗେକୁ ଏକ ଗ୍ରାମ୍ ବୋଲି ଧରାଯାଇଅଛି । ଏହି କିଲୋଗ୍ରାମଟି ମିଶ୍ର ପ୍ଲାଟିନମ୍-ଇରିଡ଼ିୟମ୍ ଧାତୁରେ ତିଆରି । ଗ୍ରେଟ ବା ବଡ଼ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମାପ ପାଇଁ ସୁବିଧାନୁଯାୟୀ ଏହି କିଲୋଗ୍ରାମ୍‌ର ଭଗ୍ନାଂଶ ବା ଗୁଣିତାଂଶ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମାପର ମେଟ୍ରିକ୍ ଏକକ ତାଲିକା—

୧୦ ମିଲିଗ୍ରାମ୍ = ୧ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରାମ୍
୧୦ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରାମ = ୧ ଡେସିଗ୍ରାମ୍
୧୦ ଡେସିଗ୍ରାମ୍ = ୧ ଗ୍ରାମ୍
୧୦୦୦ ଗ୍ରାମ୍ = ୧ କିଲୋଗ୍ରାମ୍
୧୦୦ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ = ୧ କୁଇଣ୍ଟାଲ

ପୃଥିବୀର ଆହ୍ନିକ ଗତି ଯୋଗୁଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗତିଶୀଳ ପରି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠର କୌଣସି ସ୍ଥାନର ମଧ୍ୟରେଖାରୁ ପୁନର୍ବାର ସେହି ମଧ୍ୟରେଖାକୁ ଫେରି ଆସିବା ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଯେତେ ସମୟ ଲାଗେ ତାହାକୁ ଏକ ସୌର ଦିବସ (Solar day) କହନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୌର ଦିବସର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସମାନ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସବୁ ସୌର ଦିବସର ହାରାହାରି ମାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଏହାକୁ ହାରାହାରି ସୌର ଦିବସ (mean solar day) କହନ୍ତି । ହାରାହାରି ସୌର ଦିବସର $\frac{୧}{୮୬,୪୦୦}$ ଅଂଶକୁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ କହନ୍ତି । ମେଟ୍ରିକ୍ ଓ ବ୍ରିଟିଶ ଉଭୟ ପଦ୍ଧତିରେ ସମୟର ଏକକ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ ।

୬୦ ସେକେଣ୍ଡ = ୧ ମିନିଟ୍
୬୦ ମିନିଟ୍ = ୧ ଘଣ୍ଟା

(୬୦ × ୬୦ × ୨୪) ସେକେଣ୍ଡ୍ = ୮୬,୪୦୦ ସେକେଣ୍ଡ୍ = ୧ ହାରାହାରି ସୌର ଦିବସ ।

ବ୍ରିଟିଶ ପଦ୍ଧତି (British System)

ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ଫୁଟ, ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ପାଉଣ୍ଡ ଓ ସମୟକୁ ସେକେଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଇଂରାଜୀରେ ଫୁଟର ଆଦ୍ୟ ଅକ୍ଷର F, ପାଉଣ୍ଡର ଆଦ୍ୟ ଅକ୍ଷର P ଏବଂ ସେକେଣ୍ଡର ଆଦ୍ୟ ଅକ୍ଷର S ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ FPS ପଦ୍ଧତି ମଧ୍ୟ କହନ୍ତି । ସାଧାରଣତଃ ଇଂରାଜୀ ଭାଷାଭାଷୀ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରାଯାଏ । କିଛି କାଳପୂର୍ବେ ଭାରତରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପଦ୍ଧତି ପ୍ରଯୁକ୍ତ ହେଉଥିଲା । ଲଣ୍ଡନରେ ସୁରକ୍ଷିତ ଏକ ବ୍ରୋଞ୍ଜ ନିର୍ମିତ ମାନକ ଦଣ୍ଡର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଦୁଇଟି ସରୁଦାଗ ଦିଆଯାଇଛି । ୬୨ ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନହିଟ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏହି ଦୁଇ ଦାଗ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱକୁ ଏକ ଗଜ ବୋଲି ଧରାଯାଇଛି । ଏହି ଗଜର ଏକ ତୃତୀୟାଂଶକୁ ଏକ ଫୁଟ କହନ୍ତି । ବ୍ରିଟିଶ ପଦ୍ଧତିରେ ଏକ ଫୁଟକୁ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଏକକ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ଛୋଟ ବା ବଡ଼ ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ମାପିବା ପାଇଁ ଏହି ଫୁଟର ଭଗ୍ନାଂଶ ବା ଗୁଣିତାଂଶ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମାପର ବ୍ରିଟିଶ ଏକକ ତାଲିକା—

୧୨ ଇଞ୍ଚ = ୧ ଫୁଟ
୩ ଫୁଟ = ୧ ଗଜ
୨୨୦ ଗଜ = ୧ ଫର୍ଲଙ୍ଗ
୮ ଫର୍ଲଙ୍ଗ = ୧ ମାଇଲ

ବ୍ରିଟିଶ ପଦ୍ଧତିରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଏକକ ହେଉଛି ପାଉଣ୍ଡ । ଲଣ୍ଡନରେ ଏକ ପାଉଣ୍ଡ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ପ୍ଲାଟିନମ୍ ପିଣ୍ଡ ସୁରକ୍ଷିତ ହୋଇଅଛି । ଛୋଟ ଓ ବଡ଼ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମାପ ପାଇଁ ସୁବିଧାନୁସାରେ ପାଉଣ୍ଡର ଭଗ୍ନାଂଶ ବା ଗୁଣିତାଂଶ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମାପର ବ୍ରିଟିଶ ଏକକ ତାଲିକା—

୧୬ ଡ୍ରାମ୍ = ୧ ଅାଉନ୍ସ
୧୬ ଆଉନ୍ସ = ୧ ପାଉଣ୍ଡ
୨୮ ପାଉଣ୍ଡ = ୧ କ୍ୱାର୍ଟର
(୪ × ୨୮) ପାଉଣ୍ଡ = ୧ ହନ୍ଦର
(୨୦ × ୪ × ୨୮) ପାଉଣ୍ଡ = ୧ ଟନ୍

ମେଟ୍ରିକ ପଦ୍ଧତିର ସୁବିଧା—

(୧) ମେଟ୍ରିକ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏବଂ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏକକଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଏକକ ତାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଛୋଟ ଏକକର ଦଶଗୁଣ ବା ତାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ବଡ଼ ଏକକର ଦଶ ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ତେଣୁ କେବଳ ଦଶମିକ ବିନ୍ଦୁର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ଛୋଟ ଏକକକୁ ବଡ଼ ଏକକ ବା ବଡ଼ ଏକକକୁ ଛୋଟ ଏକକରେ ପରିଣତ କରାଯାଇପାରେ ।

(୨) ମେଟ୍ରିକ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଏକକ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ଅତି ସରଳ ଓ ସୁବିଧାଜନକ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ୪ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏକ ଘନ ସେଣ୍ଟିମିଟର ବିଶୁଦ୍ଧ ଜଳର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏକ ଗ୍ରାମ । ତେଣୁ ଜଳର ଆୟତନ ଘନ ସେଣ୍ଟିମିଟରରେ ଜଣାଥିଲେ ସହଜରେ ତାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିହୁଏ । କିନ୍ତୁ ବ୍ରିଟିଶ ପଦ୍ଧତିରେ ଏକ ଘନ ଫୁଟ ବିଶୁଦ୍ଧ ଜଳର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ୬୨.୫ ପାଉଣ୍ଡ ।

(୩) ପୃଥିବୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦେଶରେ ମେଟ୍ରିକ୍ ପଦ୍ଧତି ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନୁସୃତ ହେଉଅଛି ।

ପରିବର୍ତ୍ତନ ସାରଣୀ (Conversion table)

(କ) ଓଜନ (weight)

୧ ମେଟ୍ରିକ୍ ଟନ୍ = ୧୦୦୦ କିଲୋଗ୍ରାମ
୧ କୁଇଣ୍ଟାଲ = ୧୦୦ କିଲୋଗ୍ରାମ
୧ କିଲୋଗ୍ରାମ = ୨.୨୦ ପାଉଣ୍ଡ
୧ କିଲୋଗ୍ରାମ = ୧୦୦୦ ଗ୍ରାମ
୧ ମହଣ (mound) = ୩୭.୩୨ କିଲୋଗ୍ରାମ
୧ ସେର (seer) ୦.୯୩ କିଲୋଗ୍ରାମ
୧ ପାଉଣ୍ଡ = ୦.୪୫୪ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ = ୧୬ ଆଉନ୍ସ
୧ କ୍ୱାର୍ଟର = ୨୮ ପାଉଣ୍ଡ = ୧୨.୭ କିଲୋଗ୍ରାମ
୧ ତୋଳା = ୧୧.୬୬ ଗ୍ରାମ୍
୧ ଗ୍ୟାଲନ୍ = ୪.୫୪ ଲିଟର

୧ ଲିଟର = ୦.୨୨ ଗ୍ୟାଲନ୍ = ୧୦୦୦ ମି. ଲିଟର
୧ ଗ୍ରାମ୍ = ୦.୦୩ ଆଉନ୍ସ
୧ ଆଉନ୍ସ = ୨୮.୩ ଗ୍ରାମ

(ଖ) ଦୈର୍ଘ୍ୟ (Linear)

୧ କିଲୋମିଟର = ୦.୬୨ ମାଇଲ
= ୧୦୦୦ ମିଟର
= ୧୦୯୩.୬୧ ଗଜ
୧ ମାଇଲ = ୧.୬୧ କିଲୋମିଟର
= ୧୬୧୭ ମିଟର
୧ ଫର୍ଲଙ୍ଗ୍ = ୨୦୧.୧୭ ମିଟର = ୨୨୦ ଗଜ
୧ ମିଟର = ୩.୨୮ ଫୁଟ = ୩୯.୩୭ ଇଞ୍ଚ
୧ ଫୁଟ = ୦.୩୦ ମିଟର = ୩୦.୪୮ ସେଣ୍ଟିମିଟର
୧ ମିଟର = ୧.୦୯ ଗଜ
୧ ଇଞ୍ଚ = ୨.୫୪ ସେଣ୍ଟିମିଟର
୧ ସେଣ୍ଟିମିଟର = ୦.୩୯ ଇଞ୍ଚ

(ଗ) ଆୟତନ (Area)

୧ ହେକ୍ଟର = ୨.୪୭ ଏକର
୧ ଏକର = ୦.୪୦୪ ହେକ୍ଟର
= ୪୦୪୭ ବର୍ଗମିଟର
= ୪୮୪୦ ବର୍ଗଗଜ
୧ ଡେସିମିଲ (ସେଣ୍ଟ୍) = ୦.୦୧ ଏକର
= ୪୦.୧ ବର୍ଗମିଟର
୧ ବର୍ଗମିଟର = ୧.୯୭ ବର୍ଗଗଜ
୧ ବର୍ଗଗଜ = ୦.୮୩ ବର୍ଗମିଟର
୧ ବର୍ଗମିଟର = ୧୦.୭୬ ବର୍ଗଫୁଟ
୧ ବର୍ଗଫୁଟ = ୦.୦୯ ବର୍ଗମିଟର
୧ ବର୍ଗ ଇଞ୍ଚ = ୬.୪୫ ବର୍ଗ ସେଣ୍ଟିମିଟର

୧ ବର୍ଗ ସେଣ୍ଟିମିଟର = ୦ ୧୬ ବର୍ଗ ଇଞ୍ଚ
୧ ବର୍ଗ ମାଇଲ = ୨.୫୯ ବର୍ଗ କିଲୋମିଟର
୧ ବର୍ଗ କିଲୋମିଟର = ୦.୩୯ ବର୍ଗମାଇଲ

ଉତ୍ତାପ (Temperature)

(ସେ = ସେଲ୍‌ସିଅସ୍ ଓ ଫା = ଫାରେନ୍‌ହିଟ୍ ° = ଡିଗ୍ରି)

୦° ସେ. = ୩୨° ଫା	୦° ଫା = −୧୭.୮° ସେ
୧୦° ସେ. = ୫୦° ଫା	୧୦° ଫା = −୧୨.୨° ସେ
୨୦° ସେ. = ୬୮° ଫା	୨୦° ଫା = −୬.୭° ସେ
୨୭° ସେ. = ୮୧° ଫା	୨୫° ଫା = −୩.୯° ସେ
୩୦° ସେ. = ୮୬° ଫା	୩୦° ଫା = ୧.୧° ସେ
୪୦° ସେ. = ୧୦୪° ଫା	୪୦° ଫା = ୪.୪° ସେ
୫୦° ସେ = ୧୨୨° ଫା	୫୦° ଫା = ୧୦° ସେ
୬୦° ସେ. = ୧୪୦° ଫା	୬୦° ଫା = ୧୫.୬° ସେ
୭୦° ସେ. = ୧୫୮° ଫା	୭୦° ଫା = ୨୧.୧° ସେ
୮୦° ସେ. = ୧୭୬° ଫା	୮୦° ଫା = ୨୬.୭° ସେ
୯୦° ସେ. = ୧୯୪° ଫା	୯୦° ଫା = ୩୨.୨° ସେ
୧୦୦° ସେ. = ୨୧୨° ଫା	୧୦୦° ଫା = ୩୭.୮° ସେ

ତାପମାତ୍ରାରେ ପ୍ରତି ୧° ସେ. ବୃଦ୍ଧି ହେଲେ ଫାରେନ୍‌ହିଟରେ ତାହା ୧.୮° ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ । ସେହିପରି ଫାରେନ୍‌ହିଟ୍‌ରେ ୧ ଡିଗ୍ରୀ ବୃଦ୍ଧିହେଲେ ତାହା ସେଲ୍‌ସିୟସ୍ ସ୍କେଲ୍‌ରେ ୦.୫୫ ଡିଗ୍ରୀ ବୃଦ୍ଧି ଘଟାଏ ।

ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର (Microscope)

ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଏକ ଆଲୋକୀୟ (Optical) ଯନ୍ତ୍ର ଯାହା କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ବଡ଼ ଆକାରରେ ଓ ସ୍ପଷ୍ଟରେ ଦେଖି ହୁଏ । ଏହି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦୁଇ ପ୍ରକାରର, ଯଥା—ସରଳ (Simple) ଓ ଯୌଗିକ (compound) । ସରଳ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିଛବି ବଡ଼ ଆକାରରେ ଓ ସିଧାଭାବରେ ଦେଖାଇଥାଏ । ଯୌଗିକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ବସ୍ତୁର ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିଛବିକୁ ବହୁ ଗୁଣରେ ଓ ବଡ଼ ଆକାରରେ ଦେଖାଇଥାଏ ।

ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ :

ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ— ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଅଂଶ (mechanical parts) ଓ ଆଲୋକୀୟ ଅଂଶ (optical parts) । ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ପରିଚାଳିତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଆଲୋକୀୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକରେ ଦର୍ପଣ (Mirror), ଘନୀଭୂତକାରୀ (condenser) ବସ୍ତୁ, (objectives) ଓ ଚକ୍ଷୁ (ocular) (ଯାହାଦ୍ୱାରା ନିରୀକ୍ଷଣ କରାଯାଏ) । ଆଲୋକୀୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଲା ଏହିସବୁ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଏକ ଅକ୍ଷରେ ଅଥବା ଏକ ସମତଳରେ ରହିଥିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଆଧାର (Base) : ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଟି ଅଶ୍ୱ ଯୋଡ଼ା ସଦୃଶ ଆଧାର ଉପରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ।

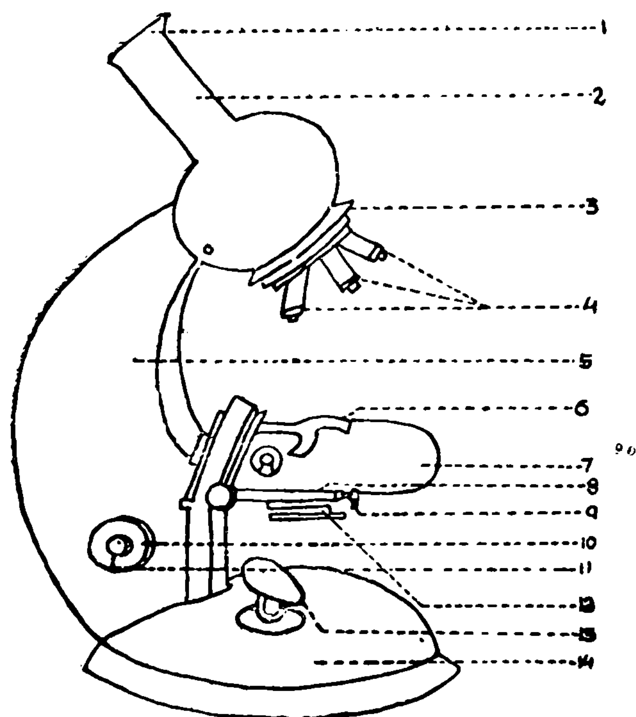
ଖମ୍ବ (Pillar) : ଆଧାରର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଶଟି ହେଉଛି ସ୍ତମ୍ଭ । ସ୍ତମ୍ଭର ଉପର ଅଂଶଟି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ବାହୁ ସହିତ ସଂଯୋଗ ହୋଇଥାଏ । ଖମ୍ବ ବାହୁ ସହିତ ସଂଯୋଗ ହୋଇଥିବା ସ୍ଥାନକୁ କବ୍ଜାଯୁକ୍ତ ଗଣ୍ଠି (hinged joint or inclination joint) କୁହାଯାଏ ।

ମଞ୍ଚ (Stage) : ଖମ୍ବର ଠିକ୍ ଉପରକୁ ଏହି ମଞ୍ଚ ଅବସ୍ଥିତ । ଏଠାରେ ଜୀବନ୍ତ (animate) ଓ ଅଜୀବନ୍ତ (inanimate) ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ବଡ଼ ଆକାରରେ ଦେଖାଯାଏ ।

(କ୍ଲିପ୍)Clips : କ୍ଲିପ୍ ବସ୍ତୁକୁ ସୁରକ୍ଷିତ ଭାବେ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ଧରି ରଖେ । ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମଞ୍ଚ (mechanical stage) ମଧ୍ୟ କ୍ଲିପ୍ ପରି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହାର ଅନ୍ୟ ନାମ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍ କ୍ଲିପ୍ (spring clip) ।

ବିୟୋଜକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମଞ୍ଚ (Detachable Mechanical stage) :

ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମଞ୍ଚଦ୍ୱାରା କାଚ ପଟିକ (slide)କୁ ସମ୍ମୁଖକୁ କିମ୍ବା ପଛକୁ କିମ୍ବା ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଚଳପ୍ରଚଳ କରାଯାଇପାରେ । ମଞ୍ଚର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଥିବା ଛିଦ୍ର ଦେଇ ନିମ୍ନ ଭାଗରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇପାରେ ।



1. Ocular (ଚକ୍ଷୁକ)
2. Body tube (ମୁଖ୍ୟନଳୀ)
3. Triple nose piece (ତ୍ରିନାସିକା ଖଣ୍ଡ)
4. Objectives (ବସ୍ତୁ ନିଷ୍ଠ)
5. Arm (Pillar) (ବାହୁ)
6. Spring clip (କ୍ଲିପ୍)
7. Stage (ମଞ୍ଚ)
8. Mechanical stage (ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମଞ୍ଚ)
9. Iris Diaphragm (ଶାବକର ମଧ୍ୟଚ୍ଛଦ)
10. coarse adjustment (ସ୍ଥୂଳ ସମଯୋଜକ)
11. Fine adjustment (ସୂକ୍ଷ୍ମ ସମଯୋଜକ)
12. Sub Stage (ଉପ ମଞ୍ଚ)
13. Mirror (ଦର୍ପଣ)
14. Base (ଆଧାର)

ଉପ-ମଞ୍ଚ ଘନୀକରଣ (Sub-Stage condenser) : ମୁଖ୍ୟ ମଞ୍ଚର ଠିକ୍ ନିମ୍ନକୁ ଉପମଞ୍ଚ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହା ଦୁଇଟି ଅଂଶ ଯଥା— ଉପମଞ୍ଚ (Sub—stage condenser) ଓ ଶବଳକ ମଧ୍ୟଚ୍ଛଦ (Iris Diaphragm)କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏହି ଉପମଞ୍ଚ ଅଂଶଟି ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ Abbeଙ୍କ ନାମାନୁଯାୟୀ ନାମିତ ହୋଇଛି । ଏହାକୁ ଦୁଇ ଯବକାଚ ବିଶିଷ୍ଟ ଆବ ଘନୀକରଣ ଯନ୍ତ୍ର (Two lense Abbe condenser) କୁହାଯାଏ । ଏହା ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଆଲୋକ ପକାଇଥାଏ ଓ ଶବଳକ ମଧ୍ୟଚ୍ଛଦ ଆଲୋକର ପଥକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରିଥାଏ ।

ଦର୍ପଣ (Mirror) : ଉପମଞ୍ଚର ନିମ୍ନକୁ ଦର୍ପଣ ରହିଥାଏ । ଏହା ଏପରି ନିର୍ମିତ ଯେ ଏହାକୁ ଆମ୍ଭେ ଯେଉଁ ଦିଗକୁ ଇଚ୍ଛାକରୁ ସେହି ଦିଗକୁ ବୁଲାଇ ପାରିବା; ଯଥା— ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବେ (horizontally) ଓ ଭୂଲମ୍ବ ଭାବେ (vertically) । ଏହାର ଦୁଇଟି ପାର୍ଶ୍ୱ ରହିଛି; ଯଥା —ସମତଳ (Plain Surface) ଓ ଅବତଳ (Concave) ।

ମୂଖ୍ୟ ନଳୀ (Bodo Tube) : ଏହି ମୁଖ୍ୟନଳୀକୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ (fine) କିମ୍ବା ସ୍ଥୂଳ (coarse) ସମଯୋଜନ (adjustment) ଦ୍ୱାରା ଉପରକୁ କିମ୍ବା ତଳକୁ କରାଯାଇପାରେ । ମୂଳ ନଳୀର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଗତିଶୀଳ ନଳୀ (draw tube) ଅବସ୍ଥିତ । ଏହି ଗତିଶୀଳ ନଳୀର ଉପର ଭାଗରେ ଏକ eye pice ବା ଦୃଷ୍ଟିର (ocular) ଥାଏ ଯାହା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବସ୍ତୁକୁ ବୃହତ୍ତରଭାବରେ ଦେଖି ହୋଇପାରେ । ଗତିଶୀଳ ନଳୀ (draw tube)ର ସାଧାରଣ ଲମ୍ବ 160 M.M. (ମିଲିମିଟର) ମୂଳ ନଳୀର ତଳକୁ ଘୂର୍ଣ୍ଣୟମାନ ନାସିକା ଖଣ୍ଡ (Revolving nose piece) ରହିଛି । ଏଥିରେ ତିନୋଟି ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ (objectives) ଲାଗି ହୋଇଅଛି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ୱଳ୍ପଶକ୍ତି (low power), ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି (high power) ଏବଂ ତୈଳ ନିମଜ୍ଜିତ (oil immersion) ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ କୁହାଯାଏ । ସ୍ୱଳ୍ପଶକ୍ତି ଓ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠଗୁଡ଼ିକ ଶୁଷ୍କ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ (dry objectives) ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ତୈଳ ନିମଜ୍ଜିତ ନିମନ୍ତେ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ଓ ବସ୍ତୁର ମଧ୍ୟ ସ୍ଥଳରେ cedar wood oil ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ଉପରେ ସମାନ ନିରୀକ୍ଷଣ ଦୂରତ୍ୱ ମିଲିମିଟର ହିସାବରେ ବର୍ଣ୍ଣାଯାଇଥାଏ, ଯଥା— ସ୍ୱଳ୍ପଶକ୍ତି 10 ମି ମି., ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି 45. ମି.ମି. ଓ ତୈଳ ନିମଜ୍ଜିତ 2.100 ମି. ମି. ।

ଅଣୁବୀକ୍ଷଣୀୟ ବୃଦ୍ଧତୀକରଣ (Magnification of the microscope)

ସାଧାରଣତଃ ବସ୍ତୁନେତ୍ର ନିରୀକ୍ଷଣ ଦୂରତ୍ୱ ଅନୁଯାୟୀ କାର୍ଯ୍ୟକରେ । ଏହା ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିଛବିକୁ ବନ୍ଦ, ବାସ୍ତବ ଓ ବଡ଼ ଆକାରରେ ଉଠଣୀଳ ନଳୀର ହୃଦ୍‌ଭାଗରେ ଦେଖାଇଥାଏ । Eye piece ବା ଚକ୍ଷୁର ଦ୍ୱାରା ଏହା ଅଧିକ ବୃହତାକାର ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ସମୁଦାୟ ବୃହତୀକରଣ ବସ୍ତୁନେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ବୃହତୀକରଣ ନିମ୍ନଲିଖିତ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ—

୧ । ଚକ୍ଷୁର ବୃହତୀକରଣ ଶକ୍ତି

୨ । ବସ୍ତୁନେତ୍ରର ନିରୀକ୍ଷଣ ଦୂରତ୍ୱ

୩ । ଅନ୍ଲେକ୍ଷ୍ୟ ନଳୀର ଲମ୍ବ ।

ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ଚଳନଶୀଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ଶକ୍ତିରେ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିଛବି ତଥା ବାସ୍ତବ ଆକାର ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ଦେଖାଯାଇ ପାରିଥାଏ ।

ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ଆନୁସଙ୍ଗିକ ଅଂଶ :

କାଚ ପଟିକ (Slide)—ଏହି କାଚ ପଟିକ ଆୟତାକାରର ହୋଇଥାଏ । ଏହା (Slide) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ନମୁନାଟିକୁ ଏହି ପଟିକ ଉପରେ ରଖି ଓ ଏହି ପଟିକକୁ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ମଞ୍ଚ ଉପରେ ରଖି ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଏ ।

କାଚ ଘୋଡ଼ଣୀ (Cover glass)—ଏହା ଗୋଲାକାର କିମ୍ବା ବର୍ଗାକାରର ହୋଇଥାଏ । ଏହା କାଚ ପଟିକ ଉପରେ ରଖାଯାଇଥିବା ନମୁନାକୁ ଘୋଡ଼ାଇ ତଥା ଚପାଇ ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ଛୁଞ୍ଚି (Needle)—ଏହା ସାଧାରଣତଃ ଷ୍ଟିଲ୍‌ରେ ତିଆରି । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ନମୁନାକୁ ଧୀରେ ଖୋଲି କାଚ ପଟିକରେ ରଖିବାରେ ସୁବିଧା ହୋଇଥାଏ ।

ବ୍ୟବହାର

ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଲାଗିଥିବା କାଚ (lense) ଓ କାଚ ପଟିକ (slide)କୁ ପରିଷ୍କାର କରିବା ନିମନ୍ତେ କାଚ କାଗଜ (lense paper) କିମ୍ବା ଏଥିପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିଷ୍କାର କନା ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ । ନିରୀକ୍ଷଣ କରିବା ପୂର୍ବରୁ କାଚ ପଟିକ ଦୁଇ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଉତ୍ତମ ରୂପେ ପରିଷ୍କାର କରିନେବା ଉଚିତ୍ । ଦର୍ପଣରେ ପୃଷ୍ଠଭାଗ

ଓ ଚକ୍ଷୁଯନ୍ତ୍ର (eye piece)ର ଉପର କାଚ, ବସ୍ତୁଲେନ୍ସର ନିମ୍ନ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଓ ଘନୀଭବନ ଯନ୍ତ୍ରର ପରିଷ୍କୃତ ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଦୃଷ୍ଟି ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ । କାଚ ଅଂଶ-ଗୁଡ଼ିକରେ ହାତ ଓ ଅଙ୍ଗୁଳି ଦେବା ଉଚିତ ନୁହେଁ, ଏହାଦ୍ୱାରା କାଚରେ ତୈଳଚିହ୍ନ ଲାଗିଯାଏ । ବ୍ୟବହାର ହେଉ ନଥିବା ବେଳେ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଘୋଡ଼ାଇ ରଖିବା ଉଚିତ୍ ନ ହେଲେ ଧୂଳିଜମି ଏଥିରେ ଲଗାଯାଇଥିବା ମୂଲ୍ୟବାନ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ।

ବସ୍ତୁ ଓ ଚକ୍ଷୁଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଦୂରତା ରଖିବା ସର୍ବଦା ବାଞ୍ଛନୀୟ । ପରୀକ୍ଷା କରିବା ସମୟରେ ଦୁଇଟି ଆଖିକୁ ଖୋଲା ରଖିବା ଉଚିତ । କାରଣ ଗୋଟିଏ ଆଖି ବନ୍ଦ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟ ଆଖି ଉପରେ ଅଧିକ ଜୋର ପଡ଼ିଥାଏ ଓ ଏହାଦ୍ୱାରା ମୁଣ୍ଡବ୍ୟଥା ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଆଖିରେ କିଛି ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦେଖିବା ପରେ ଅନ୍ୟ ଆଖିଟିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଚିତ୍ର ସହିତ ତୁଳନା କରି ଛବିଟିକୁ ଦେଖିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ବାକ୍ସରୁ ବାହାର କରିବା ସମୟରେ ବାମହାତରେ ନିମ୍ନ ଅଂଶଟିକୁ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ହସ୍ତରେ ବାହୁଟିକୁ ଧରି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ବାହାର କରି ଆଣ ଓ ଧୀରେ ଟେବୁଲ ଉପରେ ରଖ । ଉପଯୁକ୍ତ ଉଚ୍ଚସ୍ଥାନରେ ବସି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ସମ୍ମୁଖସ୍ଥ ଟେବୁଲ ଉପରେ ରଖ । ବସିବା ସମୟରେ ଶରୀରକୁ ସିଧାଭାବରେ କେବଳ ଅଳ୍ପ ମୁଣ୍ଡ ନୁଆଁଇ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଛବି ନିରୀକ୍ଷଣ କର । ମୁଖନଳୀକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଇ ବସ୍ତୁଲେନ୍ସ ଓ ମଞ୍ଚ ମଧ୍ୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ବ୍ୟବଧାନ ରଖ । ମଞ୍ଚ ଉପରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିବା କାଚ ପଟିକକୁ କ୍ଲିପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚପାଇ ରଖି ଚକ୍ଷୁଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା କାଚ ପଟିକରେ ଥିବା ବସ୍ତୁ ସଠିକ ଭାବେ ଦେଖାଯାଉଛି କି ନାହିଁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖି ନିଅ । କ୍ଲିପଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି କାଚପଟିକ ଉପରେ ଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନ କରେ ସେଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦିଅ । ନିମ୍ନରେ ଥିବା ଦର୍ପଣଟିକୁ ବୁଲାଇ ଯଥେଷ୍ଟ ଆଲୋକ ପାଉଥିବା ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥିର କରି ରଖ । ଚକ୍ଷୁଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଦେଖିବା ସମୟରେ ମୁଖ୍ୟନଳୀକୁ ସ୍ଥୂଳ ସମଯୋଜକ (Coarse Adjustment) ଦ୍ୱାରା ଟିକେ ଉପର ତଳେ କରି ଦେଖ କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ କାଚ ପଟିକର ବସ୍ତୁଟି ପରିଷ୍କାର ଭାବେ ଦେଖାଯାଉଛି । ସୂକ୍ଷ୍ମ ସମଯୋଜକ (Fine Adjustment) ଦ୍ୱାରା ଛବିଟିର ଆକାରକୁ ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ କର । ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପରୀକ୍ଷା କରୁଥିବା ସମୟରେ ମୁଖ୍ୟନଳୀକୁ ନିମ୍ନଗାମୀ କରିବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ । ଏହାଦ୍ୱାରା କାଚପଟିକ ଓ କାଚ ଲେନ୍ସଟି ଭାଙ୍ଗିଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ ।

ଜଳ (Water)

ଜଳ ଏକ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ । ଜଳର ଅଣୁରେ ଦୁଇଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ ଓ ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ମିଶି ରହିଥାଏ । ଜଳ ତିନୋଟି ଅବସ୍ଥାରେ ରହିପାରେ । ତରଳ ଅବସ୍ଥାରୁ ଥଣ୍ଡା ହେଲେ ଏହା କଠିନ ହୋଇ ବରଫ ହୁଏ ଓ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲେ ବାଷ୍ପୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଉଚ୍ଚ ପର୍ବତ ଉପରେ ଓ ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ବରଫ ଜଳର କଠିନ ଅବସ୍ଥା, ନଦୀ, ପୋଖରୀ, ଝରଣା, କୂଅ ଓ ସମୁଦ୍ରର ଜଳ ଜଳର ତରଳ ଅବସ୍ଥା ଅଟେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଜଳକଣା ଜଳର ବାଷ୍ପୀୟ ଅବସ୍ଥା । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ତିନ ଚତୁର୍ଥାଂଶ ଜଳରେ ଆବୃତ । ଏପରିକି ଆମ ଶରୀରର ଶତକଡ଼ା ୭° ଭାଗ ହେଉଛି ଜଳ । ଆମର ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥରେ ଶତକଡ଼ା ୭୦ରୁ ୭୫ ଭାଗ ଜଳ ରହିଛି । ଜଳର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ଭେଷଜ ଅଦ୍ଭୁତ ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ ଜଳ ହିଁ ଜୀବନ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଜଳ ବିନା କୌଣସି ପ୍ରାଣୀର ଜୀବନ ଧାରଣ ଅସମ୍ଭବ ।

ଜଳର ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ

(କ) ପ୍ରାକୃତିକ ଜଳ—ପ୍ରକୃତିରେ ମିଳୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜଳକୁ ପ୍ରାକୃତିକ ଜଳ କହନ୍ତି ।

(ଖ) କୃତ୍ରିମ ଜଳ—ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁକୁ ନେଇ କୃତ୍ରିମ ଜଳ ତିଆରି କରାଯାଇପାରେ ।

ପ୍ରାକୃତିକ ଜଳକୁ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ । ଯେଉଁ ଜଳରେ କୌଣସି ଲବଣ ବା ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଦ୍ରବଣୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ନଥାଏ, ତାହାକୁ ମଧୁର ଜଳ କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ନଦୀ, କୂଅ, ପୋଖରୀ ଓ ବର୍ଷାଜଳ । ଯେଉଁ ଜଳରେ ବିଭିନ୍ନ ଲବଣ ଓ ବାଷ୍ପ; ଯଥା—ସଲଫର ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ, ଅଙ୍ଗାରାମ୍ଳଜାନ, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସଲଫାଇଡ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଥାଏ, ତାହାକୁ ଖଣିଜ ଜଳ (mineral water) କୁହାଯାଏ ।

ଖର ଓ ମୃଦୁଜଳ (Hard & Soft water)

ପ୍ରାକୃତିକ ଜଳରେ ନାନା ପ୍ରକାର ଧାତବ ଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଜଳରେ କ୍ୟାଲସିଅମ୍ ଓ ମାଗ୍ନେସିଅମ ଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଥିଲେ ତାହା ଲଣ୍ଡି

(Lundry) ବା ଲୁଗା ସଫା କରିବାପାଇଁ ଓ ବଏଲର୍ (Boiler) ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ନୁହେଁ । ଏହି ଜଳରେ ସାବୁନ୍ ଦେଲେ ଫେଣ ହଏ ନାହିଁ ଓ ଖଣ୍ଡି ଖଣ୍ଡି ହୋଇ-ଯାଏ । ଏହାକୁ ଖର ଜଳ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଜଳରେ ଲୁଗା ସଫା କଲେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ । ଏହି ଜଳ ବଏଲର୍‌ରେ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଶକ୍ତ ତାପକୁପରିବାହୀ (Heat resistant) ବଏଲର୍ ସ୍କେଲ (Boiler scale) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏଥିଯୋଗୁଁ ବଏଲର୍ ପାଇଁ ବେଶୀ ଇନ୍ଧନ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ଏବଂ ବଏଲର୍ ଶୀଘ୍ର ନଷ୍ଟ ହୋଇ-ଯାଏ । ଜଳରେ ମାଗ୍ନେସିଅମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଥିଲେ ଏହା ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । ଫଳରେ ବଏଲରଟି ଖାଇଯାଇ ଶୀଘ୍ର ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ।

ଯେଉଁ ଜଳରେ କାଲ୍‌ସିଅମ୍, ମାଗ୍ନିସିଅମ୍‌ର ଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ନଥାଏ ତାହା ସାବୁନ ସହିତ ସହଜରେ ଫେଣ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । ଏହାକୁ ମୃଦୁ ଜଳ କୁହାଯାଏ ।

ଜଳର ଖାରତ୍ୱର କାରଣ

ଜଳରେ କାଲସିୟମ୍, ମାଗ୍ନେସିଅମ୍‌ର ବାଇକାର୍ବୋନେଟ, କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ବା ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଥିଲେ ଜଳ ଖର ହୁଏ । ସାବୁନରେ ପାମିଟିକ୍, ଷ୍ଟିଅରିକ୍ ଓଲେଇକ୍ ପ୍ରଭୃତି ଜୈବ ଏସିଡ୍‌ମାନଙ୍କର ସୋଡ଼ିଅମ ଲବଣ ଥାଏ । ଜଳରେ ସାବୁନ ପଡ଼ିଲେ ଏହି ସମସ୍ତ ଲବଣ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ଜଳର ପୃଷ୍ଠ ଟାଣ (Surface tension) ଅନେକ ପରିମାଣରେ କମାଇଦିଏ । ତେଣୁ ସାବୁନ ଜଳରେ ବାୟୁ ଫୋଟକାଗୁଡ଼ିକ ବେଶୀ ସମୟ ସ୍ଥାୟୀ ହୋଇ ଫେଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ । କିନ୍ତୁ ଖର ଜଳରେ ଥିବା କାଲସିଅମ୍, ମାଗ୍ନିସିଅମ୍ ଲବଣ ସହିତ ସାବୁନର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ଅଦ୍ରାବ୍ୟ କାଲସିଅମ୍ ଓ ମାଗ୍ନେସିଅମ୍ ଲବଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ସାବୁନରେ ଆଉ ସୋଡିଅମ୍‌ର ଜୈବ ଲବଣ ନ ରହିବା ଦ୍ୱାରା ଫେଣ ହୁଏନାହିଁ । ତେଣୁ ଖରଜଳ ସାବୁନ ସହିତ ଫେଣ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ ନାହିଁ । ଏହିପରି ଖରଜଳରେ ଥିବା ସମସ୍ତ କାଲସିଅମ୍ ଓ ମାଗ୍ନେସିଅମ ଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସାବୁନ ଦ୍ୱାରା ଲୁଗାସଫା କରିଯାଇପାରେ ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ଖରଜଳରେ ଲୁଗା ସଫା କଲେ ଅନେକ ସାବୁନ ନଷ୍ଟ ହୁଏ ।

ଖର ଜଳର ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ

ଖର ଜଳ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଯଥା :— ୧ । ଅସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳ
୨ । ସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳ

ଅସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳ (Temporary hard water)

ଯେଉଁ ଜଳର ଖରତା କେବଳ ଜଳକୁ ଫୁଟାଇ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ସହଜ ଉପାୟରେ ଦୂର କରାଯାଇପାରେ, ସେହି ଜଳକୁ ଅସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଜଳରେ କାଲ୍‌ସିଅମ୍ ବା ମାଗ୍ନେସିଅମ୍ ବାଇକାରବୋନେଟ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ ।

ସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳ (Permanent hard water)

ଯେଉଁ ଜଳର ଖରତା ଜଳକୁ ଫୁଟାଇ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ସହଜ ଉପାୟରେ ଦୂର କରାଯାଇପାରେ ନାହିଁ, ସେହି ଜଳକୁ ସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଜଳରେ କାଲସିଅମ୍ ବା ମାଗ୍ନେସିଅମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ କିମ୍ବା ସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ ।

ଖରଜଳର ମୃଦୁକରଣ

ଯେଉଁ ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ୱାରା ଖରଜଳରୁ କାଲସିଅମ ଓ ମାଗ୍ନେସିଅମର ଦ୍ରବଣୀୟ ଲବଣ ଅପସାରିତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ଖର ଜଳର ମୃଦୁକରଣ (Softening) ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ଖରଜଳ ପ୍ରଥମତଃ ଲୁଗା ସଫା କରିବାପାଇଁ ଅନୁପଯୁକ୍ତ । ଦ୍ୱିତୀୟରେ, ଅତି ଖରଜଳ ପିଇବାପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଅନୁପଯୁକ୍ତ ଓ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପକ୍ଷରେ କ୍ଷତିକାରକ । ଏଥିରେ ଅନେକ ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟ ସହଜରେ ସିଦ୍ଧ ହୁଏନାହିଁ । ବଏଲର୍‌ରେ ଖରଜଳ ବ୍ୟବହାର କଲେ ବଏଲର୍ ଭିତରେ କାଲସିଅମ୍ ବା ମାଗ୍ନେସିଅମ୍ ଧାତୁର କାର୍ବୋନେଟ ବା ସଲଫେଟର ସ୍ତର ଜମିଯାଏ । ଏହି ସ୍ତରକୁ ବଏଲର ସ୍କେଲ (Boiler Scale) କହନ୍ତି । ବଏଲର୍‌ରେ ଏହି ସ୍ତର ମୋଟା ହୋଇ ଜମିଗଲେ ବଏଲର୍‌ର ତାପବାହକତା ଶକ୍ତି ଅନେକ ପରିମାଣରେ କମିଯାଏ । ବଏଲର୍‌ରେ ଜଳ ସହଜରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଏ-ନାହିଁ ଏବଂ ବଏଲର୍ କାମ କରିବାପାଇଁ ଅଧିକ ତାପର ପ୍ରୟୋଜନ ହୁଏ ।

ଜଳର ଖରତା ଦୂର କରି ମୃଦୁଜଳ ତିଆରି କରିବାକୁ ହେଲେ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଥିବା କାଲସିଅମ୍ ଓ ମାଗ୍ନେସିଅମ୍‌ର ଲବଣଗୁଡ଼ିକୁ ଅଦ୍ରାବ୍ୟ ଲବଣରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରି ଅପସାରଣ କରାଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଜଳର ଖରତ୍ୱ ଲୋପପାଏ ।

ଅସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳର ମୃଦୁକରଣ

ନିମ୍ନଲିଖିତ ଦୁଇଟି ଉପାୟରେ ଜଳର ଅସ୍ଥାୟୀ ଖରତା ଅପସାରଣ କରାଯାଇପାରେ ।

(କ) ଫୁଟାଇବା ଦ୍ୱାରା :—ଅସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳକୁ ଫୁଟାଇଲେ ଏଥିରେ ଥିବା କାଲସିଅମ୍ ଓ ମାଗ୍ନିସିଅମ୍ ବାଇକାର୍ବୋନେଟ ବିଘଟିତ ହୋଇ କାଲସିଅମ୍ ଓ ମାଗ୍ନିସିଅମ୍ କାର୍ବୋନେଟରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଜଳରେ ଅଦ୍ରାବ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି କାର୍ବୋନେଟଗୁଡିକ ଅଧଃକ୍ଷିପ୍ତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ଅସ୍ରାବଣ ଓ ପରିସ୍ରବଣ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ୍ କରି ମୃଦୁଜଳ ଲାଭ କରାଯାଇପାରେ ।

(ଖ) କ୍ଲାର୍କ ପଦ୍ଧତି :—ଅସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳ ସହିତ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣରେ କଲିଚୂନ $Ca(OH)_2$ ମିଶାଇଲେ ଅଦ୍ରାବ୍ୟ କାଲସିଅମ କାର୍ବୋନେଟ ବା ମାଗ୍ନିସିଅମ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଅଧଃକ୍ଷିପ୍ତ ହୁଏ । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଜଳର ଖରତା ଦୂର କରିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ଜଳର ଖରତାର ପରିମାଣ ପରୀକ୍ଷାଦ୍ୱାରା ସ୍ଥିର କରାଯାଏ ଓ ପରେ ପ୍ରୟୋଜନ ଅନୁସାରେ କଲିଚୂନ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ହୁଏ । କାରଣ ଆବଶ୍ୟକତାଠାରୁ ଅଧିକ କଲିଚୂନ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଜଳ ପୁନର୍ବାର ଖରତ୍ୱ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ।

ସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳର ମୃଦୁକରଣ

ସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳରେ କାଲସିଅମ ବା ମାଗ୍ନିସିଅମର ସଲଫେଟ କମ୍ବା କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଥାଏ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉପାୟମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏହାର ମୃଦୁକରଣ କରାଯାଏ ।

(କ) ସୋଡ଼ା ସାହାଯ୍ୟରେ (Soda process) :— ସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳ ସହିତ ସୋଡ଼ା ଅର୍ଥାତ୍ ସୋଡିଅମ୍ କାର୍ବୋନେଟ ମିଶାଇଲେ ଅଦ୍ରାବ୍ୟ କାଲ୍‌ସିଅମ୍ ଓ ମାଗ୍ନସିଅମ୍ କାର୍ବୋନେଟ ଅଧଃକ୍ଷିପ୍ତ ହୁଏ । ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅବସ୍ଥାରୁ କାଲ୍‌ସିଅମ୍ ଓ ମଗ୍ନସିଅମ୍ ଲବଣ ଅପସାରିତ ହେବାଦ୍ୱାରା ଜଳ ମୃଦୁ ହୋଇଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଅଧିକ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ ।

ଖ । କଲିଚୂନ-ସୋଡ଼ା ପଦ୍ଧତି (Lime-soda process) :—

ଏହି ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ଉଭୟ ଅସ୍ଥାୟୀ ଓ ସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳକୁ ମୃଦୁ କରାଯାଇପାରେ । ପ୍ରଥମରେ ଜଳର ଖରତା ପରିମାଣ ସ୍ଥିର କରାଯାଏ । ଗୋଳାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା

ଥିବା ବଡ଼ ଆଧାରରେ (ପାତ୍ରରେ) ଖରଜଳ ନେଇ ସେଥିରେ ଉଚିତ ପରିମାଣର ଚୂନ ଓ ସୋଡ଼ା ମିଶାଯାଏ । ଚୂନ କାଲସିଅମ୍ ଓ ମାଗ୍ନିସିଅମ୍ ବାଇକାରବୋନେଟ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରିବା ଯୋଗୁଁ କାଲ୍‌ସିଅମ୍ କାର୍ବୋନେଟ ଓ ମାଗ୍ନିସିଅମ୍ ହାଇଡ୍ରକସାଇଡ୍ ଅଧଃକ୍ଷିପ୍ତ ହୁଏ ।

ସ୍ଥାୟୀ ଖରଜଳରେ ଥିବା ଦ୍ରବଣୀୟ କାଲସିଅମ୍ ଓ ମାଗ୍ନିସିଅମ୍ ଲବଣ ସହିତ ସୋଡ଼ାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା କାଲସିଅମ୍ କାରବୋନେଟ ଓ ମାଗ୍ନିସିଅମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍-ସାଇଡ୍ ଅଧଃକ୍ଷିପ୍ତ ହୁଏ । ଏହି ଅଧଃକ୍ଷେପ ସବୁ ତଳେ ବସିଯିବା ପରେ ଉପରେ ଥିବା ସଫା ଜଳକୁ ମୃଦୁଜଳ ରୂପରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ।

(ଗ) ପରମୁଟିଟ ପଦ୍ଧତି (Permutit process) — ଜିଓଲାଇଟ (zeolite) ଏକ ପ୍ରକାର ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ । କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଜିଓଲାଇଟ ପରି ଦ୍ରବ୍ୟ ଆଲୁମିନିୟମ୍ ଓ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ସିଲିକେଟରୁ ତିଆରି କରାଯାଇପାରେ । ଏହାକୁ ପରମୁଟିଟ କହନ୍ତି । ଖରଜଳକୁ ପରମୁଟିଟ ଭିତର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତି କରାଇଲେ (Pass) ତଳପଟୁ ନିଷ୍କାସିତ ହେଉଥିବା ଜଳରେ କାଲସିଅମ୍ ବା ମାଗ୍ନିସିଅମର ଲବଣ ରହେ ନାହିଁ । କେବଳ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ଲବଣ ଦ୍ରାବ୍ୟ ଅବସ୍ଥାରେଥାଏ । ଏହିପରି ଭାବରେ ଜଳର ଖରତ୍ୱ ଦୂର ହୁଏ ।

(ଘ) କାଲ୍‌ଗନ୍ ପଦ୍ଧତି — ସୋଡ଼ିଅମ୍ ମେଟା ଫସଫେଟର ବାଣିଜ୍ୟିକ ନାମ ହେଉଛି କାଲ୍‌ଗନ୍ । କାଲ୍‌ଗନ ବ୍ୟବହାର କରି ମଧ୍ୟ ଜଳର ଖରତ୍ୱ ଦୂର କରାଯାଇଥାଏ । ଜଳର କାଲ୍‌ସିଅମ୍ ଲବଣ କାଲ୍‌ଗନ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଗୋଟିଏ କମ୍ପ୍ଲେକ୍ସ ଆୟନରେ ପରିଣତ ହେବାଦ୍ୱାରା ଜଳର ଖରତ୍ୱ ନଷ୍ଟ ହୁଏ । କାଲ୍‌ସିଅମ୍ ଲବଣ ଜନିତ ବଏଲର ସ୍କେଲ୍ କାଲ୍‌ଗନ୍‌ରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯାଉଥିବାରୁ କାଲ୍‌ଗନ ବ୍ୟବହାର କରି କାଲ୍‌ସିଅମ ଲବଣ ଜନିତ ବଏଲର୍ ସ୍କେଲ ଦୂର କରାଯାଇପାରେ ।

(ଙ) ରେଜିନ୍ ପଦ୍ଧତି (Resin Process)— ଅଜକାଲି କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ରେଜିନ୍ ଖରଜଳରେ ଥିବା କ୍ଷାରୀୟ ମୂଳକ (ca & magion ଓ ଅମ୍ଳୀୟମୂଳକ (କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଓ ସଲଫେଟ ଆୟନ) ଅପସାରିତ ହେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରେଜିନ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଜଳକୁ ପ୍ରବାହିତ କରାଇ ଖରତ୍ୱ ଦୂର କରାଯାଇଥାଏ ।

(ଚ) **ଭରସିନ୍ ପ୍ରଣାଳୀ** — ଅଜକାଲି ଭର୍ସିନ ବ୍ୟବହାର କରି ମଧ୍ୟ ଖର ଜଳର ମୃଦୁକରଣ କରାଯାଉଛି । ଭର୍ସିନ୍ ହେଉଛି ଏକ ପ୍ରକାର ପଲି ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ (poly amino acid) । ତାଲ୍ପରନ୍ ପରି ଏହା ଖରଜଳରେ ଥିବା କାଲ୍ସିଅମ ବା ମାଗ୍ନିସିୟମ୍ ଲବଣ ସହିତ ଏକ କମ୍ପ୍ଲେକ୍ସ ଗଠନ କରି ଜଳର ଖରତା ନଷ୍ଟ କରିଥାଏ । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଅଧିକ ସଫଳତାର ସହିତ ଖରଜଳକୁ ମୃଦୁଜଳରେ ପରିଣତ କରାଯାଇପାରେ ।

ପାନୀୟ ଜଳ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣମାତ୍ରାରେ ମୃଦୁହେବା ବାଞ୍ଛନୀୟ ନୁହେଁ । କାରଣ ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣର କାଲ୍ସିଅମ ଲବଣ ଜଳରେ ଥିଲେ ପାନୀୟ ଜଳ ସୁସ୍ୱାଦୁ ହୁଏ ଏବଂ ଶରୀର ଗଠନରେ ସହାୟକ ହୁଏ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଖରଜଳ ଅପେକ୍ଷା ମୃଦୁ ଜଳରେ ସୀସା ଅଧିକ ଦ୍ରବଣୀୟ ହେତୁ ସୀସା ନଳରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ମୃଦୁଜଳ ସୀସା ବିଷାକ୍ତ (Lead poisoning) ହୋଇପାରେ ।



ଦ୍ୱିତୀୟ ପରିଚ୍ଛେଦ

ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଫସଫରସ୍ ଓ ପଟାସର ଭୂମିକା

ଗଛ ତାହାର ଶରୀର ବୃଦ୍ଧି ଓ ଉତ୍ପାଦନ ନିମନ୍ତେ ଅନେକ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଆବଶ୍ୟକ କରେ । ସେଗୁଡିକ ଭିତରୁ ୧୭ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନକୁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ କୁହାଯାଏ । କାରଣ ଏହି ୧୭ଟି ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିକର ଅଭାବ ହେଲେ ଗଛ ତାହାର ଶରୀର ବୃଦ୍ଧି ଓ ଉତ୍ପାଦନରେ ପୂର୍ଣ୍ଣତା ଆଣିବାକୁ ଅକ୍ଷମ ହୁଏ । କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଠିକ୍ ପରିମାଣରେ ନ ମିଳିଲେ ଗଛରେ ସେହି ଉପାଦାନର ଅଭାବଜନିତ ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାଦିଏ । ଏ ସମସ୍ତ ୧୭ଟି ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକଟିର ଗଛର ଶରୀର ଗଠନ ଓ ପୁଷ୍ଟି ସାଧନରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭୂମିକା ରହିଅଛି ।

ଏହି ୧୭ଟି ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ମଧ୍ୟରୁ ଅଙ୍ଗାରକ, ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ବାୟୁ ଓ ଜଳରୁ ଏବଂ ଅବଶିଷ୍ଟ ୧୪ଟି ମାଟି ମାଧ୍ୟମରେ ଗଛକୁ ମିଳେ । ଏହି ଚଉଦଟି ମଧ୍ୟରୁ ଯବକ୍ଷାର, ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଓ ପଟାସିଅମ୍ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ କୁହାଯାଏ ।

ଯବକ୍ଷାର (Nitrogen)

ଅନ୍ୟ ଉପାଦାନ ତୁଳନାରେ ଯବକ୍ଷାର ଗଛର ବୃଦ୍ଧି ଉପରେ ଅଧିକ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ । ଗଛରେ ଅଧିକ ଡାଳପତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଉପାଦାନର ଅଭାବରେ କିମ୍ବା ଆଧିକ୍ୟରେ ଫସଲରେ ନାନା ପ୍ରକାର କ୍ଷତି ହୁଏ । ସନ୍ତୁଳିତ ପରିମାଣରେ ମିଳିଲେ ଏହା ଗଛକୁ ସୁସ୍ଥ ସବୁଜ କରି ଏହାର ଆଂଶିକ ବୃଦ୍ଧିକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରେ । ଅଧିକ ଉତ୍ପାଦନ ଏବଂ ଶାକସବ୍ଜି ଫସଲର ଗୁଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏହା ମୁଖ୍ୟତଃ ଦାୟୀ । ଏହା ଖାଦ୍ୟ ଓ ତୃଣଜାତୀୟ ଫସଲରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ଭାଗ ବୃଦ୍ଧି କରେ । ଗଛରେ

ଫସ୍ଫରସ୍, ପଟାସିଅମ ଓ ଅନ୍ୟ ସବୁ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନର ସଦୁପଯୋଗକୁ ଏହା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ।

ଯବକ୍ଷାର ଅଭାବ ଜନିତ ଲକ୍ଷଣ (Deficiency Symptoms)

ଯବକ୍ଷାର ଅଭାବ ହେଲେ ପତ୍ରରେ ହରିତ୍ କଣିକାର ପରିମାଣ କମି ଯାଉଥିବାରୁ ପତ୍ର ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ହରାଏ । ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଥମେ ତଳ ଓ ପୁରୁଣା ପତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଏ । ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଫିକା ସବୁଜରଙ୍ଗ ବା ପୀତ-ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଏ ।

ମକା, ଜୁଆର ଓ ଧାନପତ୍ର ଅଗରୁ ହଳଦିଆ ପଡ଼ିବା ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ମଝି ଶିରର ପାଖେ ପାଖେ ମୂଳ ଆଡ଼କୁ ଅଗେଇଯାଏ । ଗୁରୁତର ଅବସ୍ଥାରେ ପତ୍ର ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗ ହୋଇ ପରିଶେଷରେ ଶୁଖିଯାଏ । ଯବକ୍ଷାର ଅଭାବ ଘଟିଥିବା ଧାନଗଛର ପିଲ ସଂଖ୍ୟା ଏବଂ ଉଚ୍ଚତା କମିଯାଏ । ଦୂରରୁ ଦେଖିଲେ ଫସଲ୍ କଅଁଳ ଘାସ ସମାନ ସବେ ହଳଦିଆ ଦିଶେ । ଡାଲି ଫସଲଙ୍କର ପ୍ରଥମେ ତଳପତ୍ର ହଳଦିଆ ପଡ଼ି ଶୁଖିଯାଏ ।

ଗଛ ବଢ଼ିବା ସମୟରେ ଏହି ଅଭାବ ସଂଶୋଧିତ ନ ହେଲେ ଫଳଗୁଡ଼ିକ ବକ୍ରାକାର ଓ ହାଲୁକା ହୋଇ ଅକାଳରେ ପାଚିଯାଏ । ଫଳ ଗଛର ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅକାଳ ଝଡ଼ି ପଡ଼ିବା, ଶାଖା ମୁକୁଳ ନଷ୍ଟ ହେବା, କମ୍ ଫଳ ଧରିବା ଏବଂ ଫୁଲଗୁଡ଼ିକର ରଙ୍ଗ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ହେବା ଯବକ୍ଷାର ଅଭାବର ସୂଚନା । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାଟି ଓ ଫସଲକୁ ଖାପ ଖାଇବା ଭଳି ଯବକ୍ଷାର ଜାତୀୟ ସାର ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଏହାର ଅଭାବ ମେଣ୍ଟିଯାଏ ।

ଯବକ୍ଷାର ଆଧିକ୍ୟର କୁ-ପ୍ରଭାବ :—

୧ । ଏହା ପତ୍ରକୁ ବହୁକାଳ ସବୁଜ ରଖେ ଓ ଅନେକ ଧାନ ଜାତୀୟ ଫସଲର ସମୁଦାୟ ବୃଦ୍ଧି କାଳକୁ ବଢ଼ାଇ ଦେବାରୁ ଫସଲ ବିଳମ୍ବରେ ପାଚେ ।

୨ । ଧାନ ଜାତୀୟ ଫସଲର ଗଛ ପତୁର ପଡ଼ି ଭୂମି ଉପରେ ଶୋଇପଡ଼େ ।

୩ । ଅତି ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ତଳପତ୍ର କଅଁଳିଆ ହେବାରୁ ଗଛକୁ ପୋକ ଓ ରୋଗ ସହଜରେ ଆକ୍ରମଣ କରିପାରେ ।

୪ । ଧାନ ଜାତୀୟ ଫସଲରେ ଫଳ ବା ଦାନା ତୁଳନାରେ କାଣ୍ଡ ଓ ପତ୍ର ବା ନଡ଼ାର ଅନୁପାତ ଅଧିକ ହୁଏ ।

୫ । ଅମ୍ଳ ଓ ଅମ୍ଳ ପ୍ରକୃତ ଚେକେଚ ଫସଲର ଗୁଣକୁ ହ୍ରାସ କରେ ।

ଯବକ୍ଷାରଜ ନ ଜାଣନ୍ତୁ ଯେ କୌଣସି ସାରକୁ ମାଟିରେ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଏହାର ଅପଚ୍ୟ ହୁଏ ନାହିଁ । ମାଟି ପରୀକ୍ଷା କରି ଆବଶ୍ୟକ ମୁତାବକ ସାର ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଉଚିତ । ଆବଶ୍ୟକ ଯବକ୍ଷାର ସାରକୁ ଏକାବେଳକେ ନ ଦେଇ ପ୍ରଥମେ ଫସଲ ଲଗାଇବାର ଠିକ୍ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରାୟ ଅଧା ଦିଆଯାଏ । ତା ପରେ ଫସଲ ବଢ଼ୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ବାକିତକ ଦିଆଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଗଛ ଉଠିବାର ୩ । ୪ ସପ୍ତାହ ପରେ ଚାରିଠେ ବା ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶ ଓ କଳିବା ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶ ଫୁଲ ବା ଚେଣ୍ଡା ଆରମ୍ଭ ସମୟରେ ଦିଆଯିବା ଉଚିତ । ଏକାବେଳକେ ସବୁତକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସାର ମାଟିରେ ଦେଲେ ତାହା ମାଟିରୁ ଧୋଇ ହୋଇ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ଓ ଏହାଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ କେତେକାଂଶ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ।

ଫସ୍‌ଫରସ୍ (Phosphorus)

ଭୂମିକା

୧ । ଫସ୍‌ଫରସ, ଗଛର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଅବସ୍ଥାରେ ଚେର ଗଠନ ଓ ବୃଦ୍ଧିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

୨ । ଗଛକୁ ପ୍ରଥମରୁ ବଳୁଆ କରି ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ବଢ଼ାଏ ।

୩ । ଗଛରେ ଠିକ୍ ସମୟରେ ଓ ବହୁତ ପରିମାଣରେ ଫୁଲ ଫଳ ହେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

୪ । ଫସଲ ଶୀଘ୍ର ପାଚିଲ ହେବାପାଇଁ ଓ ପରିପକ୍ୱ ହେବାପାଇଁ ଏହା ଆବଶ୍ୟକ ।

୫ । ଶସ୍ୟ ଦାନାର ଓଜନ ବଢ଼ାଏ ।

୬ । କେତେକାଂଶରେ ଗଛର ମଜବୁତ୍ ସହିବା ଶକ୍ତି ବଢ଼ାଏ ।

୭ । ଗଛର ଚେରର ଗଣ୍ଠିରେ ବାୟୁ ଯବକ୍ଷାର ସଞ୍ଚୟ କରୁଥିବା ଜୀବାଣୁମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଏହା ଉତ୍ସାହିତ କରେ ।

ଫସ୍‌ଫରସ ଅଭାବଜନିତ ଲକ୍ଷଣ

୧ । ଫସଫରସ୍ ଅଭାବ ଥିବା ଗଛର କାଣ୍ଡ ଓ ଚେର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ହୁଏ ।

୨ । ସୁସ୍ଥଗଛର ପତ୍ର ହାଲୁସିଣିଆ ମିଶା ଗାଢ଼ ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଏ ।

୩ । ମକାଗଛର କାଣ୍ଡ ନରମ ଓ ଦୁର୍ବଳ ହୁଏ । ଧାନ ଗଛରେ କମ୍ ପିଲ ହୁଏ ଓ ଧାନର ଆକୃତି ଛୋଟ ହୁଏ ।

୪ । ଶିମ୍ବ ଜାତୀୟ ଫସଲରେ ଫୁଲ ହେବା ପରେ ପତ୍ର ଉପରେ ଗାଢ଼ ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗ ଦାଗ ଦେଖାଯାଏ । ପୁରୁଣାପତ୍ର ଝଡ଼ି ପଡ଼େ, କାଣ୍ଡ ମୋଟା ହୋଇଯାଏ, କମ୍ ଫୁଲ ଫୁଟେ ଓ ଚେରର ବିକାଶ କମିଯାଏ ।

୫ । କପା ଗଛର ପତ୍ର ଗାଢ଼ ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ହୁଏ, ଗଛ ବୁଟିଆ ହୁଏ ଏବଂ ଗଛର ଫଳପକ୍ୱିବା ଡେରି ହୁଏ ।

ଫସଲ ଲଗାଇବା ପୂର୍ବରୁ ଜମିକୁ ଚାଷ କରିବେଳେ ମାଟିରେ ସୁପରଫସ୍ଫେଟ୍ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ଫସ୍ଫରସ୍ ଜାତୀୟ ସାର ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଏହାର ଅଭାବ ଫସଲରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଗଛ ବଢ଼ୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଫସ୍ଫରସ୍ ଅଭାବର ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାଗଲେ ମାଟିରେ ଆମୋନିୟମ୍ ଫସ୍ଫେଟ୍ ସାର ପ୍ରୟୋଗ କରି ଜଳସେଚନ କରିବା ଉଚିତ୍ ।

ଫସ୍ଫରସ୍ ସାର ମାଟିରେ ଦେଲେ ତାହା ମାଟି ସହିତ ବାନ୍ଧିହୋଇ ରହିଯାଏ ଓ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ନାହିଁ । କେତେକ ଫସଲ ଲଗାଇବା ପୂର୍ବରୁ କର୍ଷଣ କଲେ ଏହା ବଞ୍ଚିଯାଏ । ଏହା ମାଟିରେ ଥାଇ ଧୀରେ ଧୀରେ ଗଛକୁ ମିଳେ । ଥରେ ଫସଲରେ ଏହି ସାର ଦେଇଥିଲେ ତାହା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଫସଲକୁ ମଧ୍ୟ ଫସଫରସ୍ କେତେକାଂଶରେ ଯୋଗାଇଥାଏ ।

ପୋଟାସିଅମ୍ (Potassium) .-

ଏହାକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ପଟାସ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଭୂମିକା —

୧ । ପୋଟାସ୍ ଗଛର କାଣ୍ଡକୁ ଟାଣୁଆ କରେ ଯେଉଁ ଗଛ ସହଜରେ ଢଳି ପଡ଼େ ନାହିଁ ।

୨ । ଗଛର ରୋଗ ଓ ପୋକ ଆକ୍ରମଣ ପ୍ରତିରୋଧକ ଶକ୍ତି ବଢ଼ାଏ ।

୩ । ଶ୍ୱେତସାର ଖାଦ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନରେ ସହାୟକ ହୁଏ । ଫଳରେ ଶସ୍ୟ ହୃଷ୍ଟ-ପୁଷ୍ଟ ହୁଏ ଓ ଓଜନଦାର ହୁଏ ।

୪ । ଶ୍ୱେତସାର ଖାଦ୍ୟର ପରିବହନ ଓ ଆଳୁ, କନ୍ଦମୂଳ ପ୍ରଭୃତି ଫସଲରେ ଶ୍ୱେତସାର ସଞ୍ଚିତ ହେବାରେ ବହୁତ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

୫ । ପନିପରିବା ଓ ଫଳ ଇତ୍ୟାଦିର ଆକାର, ରଙ୍ଗ, ସ୍ୱାଦରେ ଉନ୍ନତି ଘଟାଏ ।

୬ । ପତ୍ରରେ ସବୁଜ କଣା (Chlorophyll) ଗଠନରେ ଏହା ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ଅଭାବ ଜନିତ ଲକ୍ଷଣ — ପୋଟାସ୍ ଅଭାବ ହେଲେ ଅନେକ ଫସଲରେ ପତ୍ର ପୋଡ଼ିଯିବା ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରଥମେ ପୁରୁଣା ପତ୍ରର ଅଗ୍ରଭାଗ ଓ ଧାର ଏବଂ ତା ପରେ ଶିରା ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଶ ଏବଂ ସାରା ପତ୍ରଟି ନାଲିଆ ହୋଇଯାଇ ଶେଷରେ ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗ ହୋଇଯାଏ । ଶିରା ପ୍ରଶିରା ସବୁଜ ଥାଇ ପତ୍ର ଉପରେ ଛୋଟ ଛୋଟ ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗର ମଣ୍ଡଳ ଦାଗ ପଡ଼ିଯାଏ । ଚରମ ଅବସ୍ଥାରେ ପତ୍ରର ଧାର ମରିଯାଏ ଓ ଭିତର ପଟକୁ ମୋଡ଼ ହୋଇଯାଏ । ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଜଳୀୟ ଅଂଶ ରଖିବାରେ ଅସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି । ଖରାପାତ ହେଲେ ଜଳାଭାବ ଘଟି ପତ୍ର ଶୁଖି ଯାଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏହା ଢଟ୍ଟୁ ବୋଲି ଭ୍ରମବଶତଃ ବେଳେ ବେଳେ ବୁଝାଯାଇଥାଏ ।

ଯଥେଷ୍ଟ ପଟାସିଅମ୍ ନ ମିଳିଲେ ଧାନ ଜାତୀୟ ଫସଲ ପଡ଼ିଯାଏ । ମକା ଫସଲରେ ପୋଟାସ୍ ଅଭାବ ହେଲେ ପତ୍ର ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ହରାଏ ଓ ପତ୍ରର ଅଗ ପୋଡ଼ିଯାଏ । ଆଳୁ ଫସଲରେ ପୋଟାସ୍ ଅଭାବ ହେଲେ ତଳ ପତ୍ରର ଧାର ପୋଡ଼ିଯାଏ ଏବଂ ଅଧିକାଂଶ ସ୍ଥଳରେ ଶିରା ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଶ ଖାଲ ଢିପ ହୋଇ ପତ୍ର ଅସମାନ ହୋଇଯାଏ । ପଟାସ ଅଭାବ ହେଲେ ପତ୍ରରେ ନାଲିଆ ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗର ବିବର୍ଣ୍ଣତା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ପ୍ରତିକୂଳ ପାଗ, ରୋଗ ଓ ପୋକଦ୍ୱାରା ଗଛ ସହଜରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୁଏ ।

ସାଧାରଣତଃ ପୋଟାସ୍ ଜାତୀୟ ସାରକୁ ଫସଲ ଲଗାଇବା ପୂର୍ବରୁ କର୍ଷଣ ବେଳେ ମାଟିରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ । ଅତ୍ୟଧିକ ବର୍ଷା ହେଲେ ବିଶେଷ କରି ବାଲିଆ ମାଟିରୁ ପଟାସ୍ ଧୋଇ ହୋଇ ବୁହିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣତଃ ପଟାସ୍ ମାଟିରୁ ଶୀଘ୍ର ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ବାଲିଆ ମାଟିରେ ପୋଟାସ୍‌କୁ ୨-୩ ଥର କରି

ହୋଇଯାଏ । ଗଛ ବଢ଼ୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ପୋଟାସ୍ ଅଭାବ ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାଗଲେ ମଧ୍ୟ ମ୍ୟୁରେଟ୍ ଅଫ୍ ପଟାସ୍ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଏହାର ସମାଧାନ କରାଯାଇପାରେ ।

ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ର (Nitrogen cycle)— ଜୀବ ତଥା ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତର ଜୀବନ ଧାରଣ ପାଇଁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରେ । ଯବକ୍ଷାରଜାନଧାରକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଉଦ୍ଭିଦ ନିଜର ପରିପୁଷ୍ଟି ପାଇଁ ସାର ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରେ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀ ନିଜ ଶରୀରର ପରିପୁଷ୍ଟି ପାଇଁ ଦରକାର ହେଉଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାର ମଧ୍ୟ ଏହି ଯବକ୍ଷାରଜାନଧାରକ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକରୁ ପାଇପାରେ । ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳ ଏହି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟାପାରର ସଂଘଟନ ପାଇଁ ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଯୋଗାଇ ଦିଏ । ମୃତ୍ତିକାରେ ତଥା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନଧାରକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ଅପଘଟନ ସମାପ୍ତ ହେବାପରେ ପୁନଶ୍ଚ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଏହି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଫେରିଯାଏ । ପୃଥିବୀର ଜୀବ ଓ ଉଦ୍ଭିଦଜଗତ ତଥା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ଏହି ରୂପ ସଞ୍ଚଳନ ଓ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ର କୁହାଯାଏ । ଏହାକୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସ୍ଥିରୀକରଣ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଚକ୍ରର ନିୟମିତ ସଂଘଟନ ଯୋଗୁଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ନିଃଶେଷ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହାକୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ ଭାବରେ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ ଏବଂ ଦରକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂଘଟିତ ହୋଇଯିବା ପରେ ଏହା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଗ୍ୟାସ୍ ଭାବରେ ପୁଣି ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଫେରିଯାଏ । ଆମୋନିଆ ପ୍ରସ୍ତୁତୀକରଣ, ଆମୋନିଆର ଅମ୍ଳୀକରଣ, ନାଇଟ୍ରେଟ ପ୍ରସ୍ତୁତୀକରଣ, ନାଇଟ୍ରେଟର ଅମ୍ଳୀକରଣ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ନିର୍ବାରଣ (fixation) ଓ ଡିନାଇଟ୍ରିଫିକେସନ ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଅଟେ । ନିମ୍ନରେ ସେ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଅଛି —

୧ । କେତେକ ପ୍ରକୃତ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଅର୍ଥାତ୍ ବଜ୍ରପାତ ସମୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଉକ୍ତ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍, ବାୟୁର ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

୨ । ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଡାଇ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ବର୍ଷା ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଓ ନାଇଟ୍ରସ୍ ଅମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।

୩ । ବର୍ଷାଜଳ ସହ ନାଇଟ୍ରସ୍ ଅମ୍ଳ ଓ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚି ମାଟିରେ ଥିବା ଖଣିଜ ଦ୍ରବ୍ୟ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ନାଇଟ୍ରାଇଟ ଓ ନାଇଟ୍ରେଟ ଲବଣ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।

୪ । ନାଇଟ୍ରେଟ ଲବଣ ମାଟିରେ ଥିବା କାଲସିୟମ୍ ସହିତ କାଲସିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଉଦ୍ଭିଦ ଏହାକୁ ଚେର ମାଧ୍ୟମରେ ଖାଦ୍ୟରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଜ ଶରୀରର ପୁଷ୍ଟି ଘଟାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପ୍ରୋଟିନ ଓ ଆମିନୋଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

୫ । କେତେକ ତୃଣଭୋଜୀ ପ୍ରାଣୀ ଏହି ଉଦ୍ଭିଜ୍ଜ ପ୍ରୋଟିନ୍‌କୁ ଖାଇଥାନ୍ତି । ଏହା ପ୍ରାଣୀଜ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ମାଂସଭୋଜୀ ପ୍ରାଣୀ କେତେକ ତୃଣଭୋଜୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଖାଇଥାନ୍ତି । ଯାହା ଫଳରେ ପ୍ରାଣୀଜ ପ୍ରୋଟିନ୍ ପାଇଥାନ୍ତି । ଏହିପରି ଉଦ୍ଭିଦ-ପ୍ରୋଟିନ୍ ସବୁ ପ୍ରକାର ପ୍ରାଣୀର ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ।

୬ । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ମୂତ୍ରରେ ୟୁରିଆ ନାମକ ଏକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଥାଏ । ତାହାର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ହେଉଛି ଯବକ୍ଷାରଜାନ । ପ୍ରାଣୀର ମୂତ୍ରଦ୍ୱାରା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରୁ ମୃତ୍ତିକାକୁ ଆସିଥାଏ । ମାଟିରେ ଏକ ପ୍ରକାର ଜୀବାଣୁ (ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ) ଅଛନ୍ତି ଯାହା ୟୁରିଆକୁ 'ଆମୋନିଆ'ରେ ପରିଣତ କରନ୍ତି ।

୭ । ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ମୃତ୍ୟୁପରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପଚି ସଢ଼ି ଯାଆନ୍ତି । ଏହି ସମୟରେ ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଥିବା ଖୁବ୍ କମ୍ ମାତ୍ରା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସିଧା ସଳଖ ବାୟୁକୁ ଚାଲିଯାଏ । ଯେତେ ମୃତ ଶରୀରକୁ ପୋଡ଼ିଦିଆଯାଏ, ସେହି ସମୟରେ ମଧ୍ୟ କିଛି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବାୟୁକୁ ସିଧାସଳଖ ଚାଲିଯାଏ ।

କିନ୍ତୁ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ପଚି ସଢ଼ି ଯିବା ବେଳେ ମାଟିରେ ଥିବା ଏକ ପ୍ରକାର ଜୀବାଣୁ ଅଧିକାଂଶ ପ୍ରାଣୀଜ ଓ ଉଦ୍ଭିଜ୍ଜ ପ୍ରୋଟିନ୍‌କୁ ଏମୋନିଆରେ ପରିଣତ କରିଥାନ୍ତି ।

୮ । ପ୍ରକୃତିରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅଜୈବ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ ଆକାରରେ ରହିଛି, ଯଥା :— N_2, N_2O, NH_3, NO_2 ପ୍ରଭୃତି । ଏହା ମଧ୍ୟ ଜୈବିକ ବସ୍ତୁ ଭାବରେ ପ୍ରକୃତିରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଛି ଯଥା :— ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ, ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍, ଆମିନୋ ଶର୍କରା ଓ ଜବକ୍ଷାର ପ୍ରଭୃତି । ଜୀବମଣ୍ଡଳରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜୈବିକ ଓ ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟିକରି ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ

ସଂଘଟନ ଯୋଗୁଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଯବକ୍ଷାରଜାନଧାରିତ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେଉଛନ୍ତି । ଏ ପ୍ରକାର ରୂପାନ୍ତର ପ୍ରକ୍ରିୟା ମୃତ୍ତିକାର ଉର୍ବରତାରେ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇବା ବ୍ୟାପାରରେ ତଥା ଜଳ ଓ ମୃତ୍ତିକାର ଦୂଷିତକରଣକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ତିନୋଟି ପ୍ରାଥମିକ କାରଣ ଯୋଗୁଁ ବ୍ୟାକଟିରିଆମାନେ ଯବକ୍ଷାରଜାନଧାରିତ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ବିଘଟିତ କରନ୍ତି :।

(କ) ସେମାନେ ଏହି ଜୈବିକ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ଉତ୍ସ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ସେମାନେ ଉକ୍ତ ଯବକ୍ଷାରଜାନଧାରିତ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ବିଘଟିତ କରି ଆମୋନିଆ ପ୍ରସ୍ତୁତ (Ammonification) କରନ୍ତି ।

(ଖ) ବ୍ୟାକ୍‌ଟିରିଆମାନେ କେତେକ ଯବକ୍ଷାରଜାନଧାରିତ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁକୁ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ସେମାନେ NH_3 କୁ ପ୍ରଥମେ NO_2 ଓ ତାପରେ NO_3 ରେ ପରିଣତ କରିଥାନ୍ତି (Nitrification) ।

(ଗ) ଅମ୍ଳଜାନ ମିଳୁ ନ ଥିଲେ ବା ଅମ୍ଳଜାନ ସୀମିତ ପରିମାଣରେ ମିଳୁଥିଲେ କେତେକ ବ୍ୟାକ୍‌ଟିରିଆ (Anaerobic) NO_3 କୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହୀତା ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି ।

(୯) ଛୁଇଁ ଜାତୀୟ ଗଛ (Legumes) ଯଥା—ମଟର, ଶିମ୍ବ, ହରଡ଼, ମୁଗ, ବିରି, ଚିନାବାଦାମ ଇତ୍ୟାଦି ଗଛମାନଙ୍କର ଚେରରେ ସ୍ୱରୂପ ଭଳି ଏକ ପ୍ରକାର ଗ୍ରନ୍ଥି-ଗୁଡ଼ିଏ ଥାଏ । ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥି (nodule) ରେ କେତେକ ଉପକାରୀ ବୀଜାଣୁ (Symbiotic bacteria) ରହନ୍ତି । ଏମାନେ ସିଧାସଳଖ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସଂଗ୍ରହ କରି ପାରନ୍ତି ଓ ଗଛକୁ ଯୋଗାଇଥାନ୍ତି । ଗଛ ମରିଯିବା ପରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ମାଟିକୁ ମିଳିଥାଏ ।

ଏହା ବ୍ୟତୀତ କେତେକ ଶୈବାଳ (algae), କବକ (ଫିମ୍ପିଜାତୀୟ) ଓ ଶିଉଳି ମଧ୍ୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ସିଧାସଳଖ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସଂଗ୍ରହ କରି ପାରନ୍ତି ଓ ନିଜର ଶରୀର ବୃଦ୍ଧିରେ ବିନିଯୋଗ କରନ୍ତି । ପରେ ଏହି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ମାଟିରେ ମିଶିଯାଏ ।

୧୦) ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜୈବିକ ତଥା ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକର ସଂଘଟନ ଯୋଗୁଁ ପୃଥିବୀର ଜୀବ ଓ ଉଦ୍ଭିଦଜଗତ ପ୍ରତି ବର୍ଷ ପ୍ରାୟ 2×10^8 ମେଟ୍ରିକ ଟନ୍

ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି । ଏହାର ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ କୃତ୍ରିମ ସାର ଆକାରରେ ଏବଂ ଦୁଇ ତୃତୀୟାଂଶ ଉଲ୍ଲିଖିତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନରେ ସଂଗ୍ରହ ହୋଇପାରୁଅଛି ।

ଉପର ବର୍ଣ୍ଣିତ ଉପାୟଗୁଡ଼ିକ ମାଧ୍ୟମରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳସ୍ଥ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ମୃତ୍ତିକାକୁ ଆସିଥାଏ ଓ ତାପରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରକୁ ଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଆଉ କେତେକ ଉପାୟରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରୁ ସିଧାସଳଖ କିମ୍ବା ମୃତ୍ତିକା ମାଧ୍ୟମରେ ବାୟୁକୁ ଫେରିଯାଇଥାଏ । ଏହି ଚକ୍ରାକାର ଗତି ଯୋଗୁଁ ଯବକ୍ଷାର ପରିମାଣ ପ୍ରକୃତିରେ ସ୍ଥିର ହୋଇ ରହୁଛି ।

ଶ୍ୱେତସାର (Carbohydrate)—

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବକୋଷ ନିମିତ୍ତ ଶ୍ୱେତସାର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ଏହା ଅଙ୍ଗାରକ, ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ($C_nH_{2n}O_n$) ପରମାଣୁରେ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଗ୍ଲୁକୋଜ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ତଥା ପ୍ରଧାନ ଶ୍ୱେତସାର ପଦାର୍ଥ । ଏହା ମହୁ, ଅଙ୍ଗୁର ରସ ଇତ୍ୟାଦିରୁ ମିଳିଥାଏ । ଗ୍ଲୁକୋଜର ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ହେଉଛି $C_6H_{12}O_6$ । ଏଥିରେ ଅଙ୍ଗାରକ ପରମାଣୁ ସହିତ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ସଂଯୋଗ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ବହୁ ପରିମାଣରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ ରୂପେ ପରିଚିତ । ଏହା ସହଜରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ ଏବଂ ନାନା ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଯେଉଁ ସରଳ ଶ୍ୱେତସାର ଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଜଳରେ ସହଜରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଶର୍କରା କୁହାଯାଏ । ଗ୍ଲୁକୋଜ, ଫ୍ରୁକ୍ଟୋଜ୍ ପରି ସରଳ ଶର୍କରା ଅଣୁର ସଂଯୋଗ ଫଳରେ ଜଟିଳ ଶ୍ୱେତସାର ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜଳ ମୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ଶ୍ୱେତସାର ଶରୀରକୁ ଉତ୍ତାପ ଓ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ । ଏଥିରେ ଥିବା ଅଙ୍ଗାର ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ନିଆଯାଇଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ସହିତ ମିଶି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ୧ ଗ୍ରାମ ଶ୍ୱେତସାର ଖାଦ୍ୟରୁ ୪.୧ କେଲୋରି ଉତ୍ତାପ ମିଳିଥାଏ ।

ଶ୍ୱେତସାରର ପ୍ରକାର— ଶ୍ୱେତସାର ମୁଖ୍ୟତଃ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତରୁ ମିଳିଥାଏ । କେବଳ ଲାକ୍ଟୋଜ ଦୁଗ୍ଧରୁ ମିଳିଥାଏ ।

(କ) ସୁକ୍ରୋଜ (Sucrose)— ଏହାକୁ ଇକ୍ଷୁ ଶର୍କରା (cane sugar) ଓ ବିଟ ସୁଗାର (beet sugar) ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହା ଆଖୁରସ ଓ ବେଟ୍‌ରୁ ମିଳେ ।

(ଖ) ଡେକ୍‌ଷ୍ଟ୍ରୋଜ (Dextrose)— ଏହାକୁ ଗ୍ଲୁକୋଜ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହା ବିଭିନ୍ନ ଫଳ ଓ ମହୁରୁ ମିଳିଥାଏ ।

(ଗ) ମାଲ୍‌ଟୋଜ୍ (Maltose)— ଏହାକୁ ମାଲ୍‌ଟ ଶର୍କରା ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହା ଜଳ ବିଶ୍ଳେଷଣ (Hydrolysis) ଫଳରେ ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିବା ଏକ ପ୍ରକାର ଡାଇ ସାକାରାଇଡ୍ (Disaccharide) ଅଟେ । ଉଦ୍ଭିଦର ସବୁଜ ଅଂଶରୁ ମୂଳତଃ ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ଓ ପରେ ତାହା ବୃକ୍ଷର କାଣ୍ଡ, ଚେର ଓ ବୀଜରେ ସଞ୍ଚିତ ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ— ଧାନ, ଗହମ, ବାର୍ଲି, ମକା, ଗୁହଳ, ଶାଗୁ ଇତ୍ୟାଦି ଓ ମୂଳଜାତୀୟ ପରିବା, ଯଥା— କନ୍ଦମୂଳ, ଖମ୍ବଆଳୁ, ବିଲାତି ଆଳୁ, ଟାପିଓକା ଇତ୍ୟାଦି ।

(ଘ) ସେଲୁଲୋଜ (Cellulose)— ଏହା ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡରେ ଓ ଶାଖା ପ୍ରଶାଖାରେ ସଞ୍ଚିତ ଏକ ପ୍ରକାର ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚ ।

(ଙ) ଗ୍ଲାଇକୋଜେନ୍ (Glycogen)— ଏହା ଏକ ପ୍ରାଣୀଜ ଶର୍କରା ଓ ଏହା ପ୍ରାଣୀର ମାଂସପେଶୀ ଏବଂ ଯକୃତରେ ଥାଏ ।

(ଚ) ମନୋସାକାରାଇଡ୍‌ସ୍ (Monosaccharides)—ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସରଳ ଶର୍କରା (simple sugar) କିମ୍ବା (single sugar) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଯଥା :— ଫ୍ରକ୍‌ଟୋଜ, ଗାଲାକଟୋଜ୍ ଇତ୍ୟାଦି ।

(ଛ) ଡାଇସାକାରାଇଡ୍ (Disaccharides)— ଏହାକୁ ଦ୍ୱୈତ ଶର୍କରା (double sugar) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ସୁକ୍ରୋଜ, ମାଲ୍‌ଟୋଜ୍ ଲାକ୍‌ଟୋଜ୍ ପ୍ରଭୃତି ଏହାର ଉଦାହରଣ ।

(ଜ) ପଲି ସାକାରାଇଡ୍ (Polysaccharide)— ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ମିଶ୍ରିତ ଶର୍କରା (complex carbohydrate) ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅଟେ, ଉଦାହରଣ— ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚ ।

ପୁଷ୍ଟିସାର (Protein) —

ପ୍ରାଣୀ ତଥା ଉଦ୍ଭିଦ ଜୀବକୋଷ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ସମସ୍ତ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ବା ପ୍ରୋଟିନ ପ୍ରଧାନ ଅଟେ । ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ବହୁମୁଖୀ କାର୍ଯ୍ୟକରେ । କେତେକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଜୀବକୋଷ ଗଠନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ଓ କେତେକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ରୂପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ବୃହତ୍ ଏବଂ ଜଟିଳ ଅଟେ । ଶରୀର ଗଠନରେ କୋଷ ଯେପରି ଏକକର କାର୍ଯ୍ୟକରେ, ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗଠନରେ ସେହିପରି ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ (Amino acid) ଏକକର କାର୍ଯ୍ୟକରେ । ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଏକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ । ଯେପରି ଅନେକ ପ୍ରକାର କୋଷ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ, ସେହିପରି ପ୍ରାୟ କୋଡ଼ିଏ ପ୍ରକାର ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ସେଗୁଡ଼ିକର ସମନ୍ୱୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗଠିତ ହୁଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳରେ ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗାରକ ପରମାଣୁ ସହିତ ଗୋଟିଏ ଆମିନୋ ବର୍ଗ (NH_2), ଗୋଟିଏ କାରବକ୍‌ସିଲବର୍ଗ (CooH) ଏବଂ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପରମାଣୁ ସଂଲଗ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

ଉଦ୍ଭିଜ୍ଜ ପୁଷ୍ଟିସାର (Plant proteins)—

ଏହାକୁ ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପୁଷ୍ଟିସାର (incomplete protein) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । କାରଣ ଏଥିରେ କେତୋଟି ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ର ଅଭାବ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ ।

(କ) ଗ୍ଲୁଟେନ୍ (Gluten)— ଏହାକୁ ଉଦ୍ଭିଦ ଆଲବୁମିନ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହା ଗହମ ପ୍ରଭୃତି ଶସ୍ୟ ଜାତୀୟ (cereals) ଖାଦ୍ୟରୁ ମିଳିଥାଏ ।

(ଖ) ଲେଗୁମିନ୍ (Legumin)— ଏହି ଜାତୀୟ ପୁଷ୍ଟିସାର ହରଡ଼, ବିରି, ମୁଗ, ମସୂର ପ୍ରଭୃତି ଡାଲିଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ଓ ମଟର, ବରଗୁଡି ପ୍ରଭୃତିରୁ ମିଳିଥାଏ । ସୋୟାବିନ୍‌ରୁ ମଧ୍ୟ ବିଶେଷ ପରିମାଣରେ ଲେଗୁମିନ୍ ମିଳିଥାଏ ।

ପ୍ରାଣୀଜ ପୁଷ୍ଟିସାର (Animal Proteins)—

(କ) ମାଇଓସିନ୍ (Myosin)— ଏହା ମାଛ ଓ ବିଭିନ୍ନ ମାଂସରୁ ମିଳିଥାଏ ।

(ଖ) ଆଲ୍‌ବୁମିନ (Albumin)— ଏହା ମଧ୍ୟ ଚର୍ବିହୀନ ମାଂସରୁ ମିଳିଥାଏ । ଏହା ଅଣ୍ଡାର ଧଳା ଅଂଶ, ଦୁଧ (Lactulbumin) ଓ ରକ୍ତରେ ଥାଏ ।

(ଗ) କେସିନୋଜିନ୍ (Caseinogin)— ସାଧାରଣତଃ ଦୁଗ୍ଧ ଓ ଛେନାରୁ ଏହା ମିଳେ ।

(ଘ) ଗ୍ଲୋବୁଲିନ୍ (Globulin) — ଏହା ରକ୍ତରେ ଥାଏ ।

(ଙ) ଭିଟେଲିନ୍ (Vitellin)— ଏହା ଗ୍ଲୋବୁଲିନ୍ ଜାତୀୟ ଏକ ପଦାର୍ଥ । ଏହା ଅଣ୍ଡାର କେଶର ବା ହଳଦିଆ ଅଂଶରେ ଥାଏ ।

(ଚ) ଜିଲାଟିନ୍ (Gelatin)— ଏହା ପ୍ରାଣୀର ହାଡ଼ ଓ ରକ୍ତର ତନ୍ତୁରୁ ମିଳିଥାଏ । କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ ତନ୍ତୁରୁ ମଧ୍ୟ ଏହା ମିଳିଥାଏ, ଯଥା—ଅଗର ଅଗର । ଏହା ଜେଲି ପ୍ରସ୍ତୁତରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ବିଭିନ୍ନ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରୋଟିନ୍ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ କ୍ରମେ ପଲି ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଓ ତା ପରେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ସ୍ନେହସାର (Fats)

ସ୍ନେହସାର ମଧ୍ୟ ଉଭୟ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଠାରେ ରହିଥାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଅଙ୍ଗାର ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏହା କେତେକ ଯୌଗିକ ସ୍ନେହ ଅମ୍ଳ (Compounds of fattyacids) ଓ ଗ୍ଲିସେରିନ୍ (Glycerin) ରୂପେ ଶରୀରରେ ସଂଗୃହିତ ହୋଇଥାଏ ।

ବାଦାମ, ଚୋରସ, ଘିଅ, ଜଡ଼ା, ନଡ଼ିଆ ଆଦି ତେଲ ଉଦ୍ଭିଦ ସ୍ନେହସାର ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ । ଗ୍ଲିସେରଲ୍ ଓ ସ୍ନେହାମ୍ଳର ସଂଯୋଗରେ ନାନା ପ୍ରକାର ସ୍ନେହସାର ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ସ୍ନେହସାର ପଦାର୍ଥ ଜଳଠାରୁ ହାଲୁକା ଏବଂ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ ନାହିଁ ଅର୍ଥାତ୍ ଜଳ ଉପରେ ଭାସେ । ତେଣୁ ଜୀବ କୋଷସ୍ଥ ବିଭିନ୍ନ ଝିଲ୍ଲୀ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ସ୍ନେହସାର ପଦାର୍ଥରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଝିଲ୍ଲୀର ଉପସ୍ଥିତି ଫଳରେ ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବିନା ବାଧାରେ ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥାଏ । ଅବସ୍ଥାକ୍ରମେ ଜୀବ କୋଷ ସ୍ନେହସାର ପଦାର୍ଥକୁ ଦହନ (oxidise) କରି ସେଥିରେ ଥିବା ଶକ୍ତିକୁ ଆହରଣ କରେ ।

ପ୍ରାଣୀଜ ସ୍ନେହସାର ଖାଦ୍ୟର ଉଦାହରଣ ହେଲା ନାନା ଜାତ ପଶୁ ମାଂସର ଚର୍ବି ଓ ଦୁଧ, ଲହୁଣି, ଛେନା ଅଣ୍ଡାର ହଳଦିଆ ଅଂଶ ଇତ୍ୟାଦ । ସ୍ନେହ ସାରରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରାଣ 'ଏ' ଓ 'ଡି' ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଥାଏ ।

ଶରୀରରେ ଉତ୍ତାପ ଓ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଶ୍ୱେତସାର ଖାଦ୍ୟ ପରି ସ୍ନେହସାର ଖାଦ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ସ୍ନେହସାର ଶରୀରରେ ଏଡ଼ିପୋଜ୍ ଟିସୁ (Adipose tissue) ରୂପେ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ହେଉ ଶକ୍ତିର ପ୍ରଧାନ ଯୋଗାଣକେନ୍ଦ୍ର । ପ୍ରତି ଗ୍ରାମ୍ ସ୍ନେହସାର ଖାଦ୍ୟରୁ ୯.୩ କେଲୋରି ଉତ୍ତାପ ମିଳିଥାଏ । ଉଭୟ ଶ୍ୱେତସାର ଓ ସ୍ନେହସାର ଖାଦ୍ୟକୁ ଇନ୍ଧନ-ଉପଯୋଗୀ ଖାଦ୍ୟ (fuel foods) ବୋଲି କୁହାଯାଇଥାଏ ।

ଧାତବ ଲବଣ (Minerals)

(କ) କାଲସିଅମ୍ (calcium) – ଏହା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସବୁଜ ପତ୍ର, ଶାଗ ଇତ୍ୟାଦିରେ ଥାଏ । ଶରୀରର ସମସ୍ତ ଟିସୁ ପାଇଁ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜରୁରୀ । ରକ୍ତରେ ଥିବା ତରଳ ଅଂଶ ଦ୍ୱାରା ଏହା କୋଷିକା ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ନିଆଯାଏ । ରକ୍ତର ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବାପାଇଁ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ଖୁବ୍ ବେଶୀ ।

(ଖ) ଫସଫରସ୍ (Phosphorus)— ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବକୋଷରେ ଏହି ଲବଣ ବର୍ତ୍ତମାନ । ମାଂସପେଶୀ ଓ ସ୍ନାୟୁଗତ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ଏବଂ କଠିନ ଟିସୁ ଗୁଡ଼ିକର ଉପଯୁକ୍ତ ଗଠନ ନିମିତ୍ତ ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରେ କାଲ୍‌ସିଅମ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ସହିତ ଅତି ନିବିଡ ଭାବରେ ସଂପୃକ୍ତ । ଶ୍ୱେତସାର ଓ ଚର୍ବିଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର ଆତ୍ମୀକରଣ (assimilation) ବେଳେ ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଏକ ପ୍ରଧାନ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣକରେ ।

(ଗ) ସଲଫର୍ (Sulphur)— ସବୁ ପ୍ରକାର ପୁଷ୍ଟିସାର ଖାଦ୍ୟରୁ ସଲଫର ମିଳିଥାଏ । ପ୍ରାଣୀ ଶରୀର ଟିସୁଗୁଡ଼ିକର ପୁଷ୍ଟି ଏବଂ ସଂରକ୍ଷଣ ନିମିତ୍ତ ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।

(ଘ) ଲୌହ (Iron)— ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସବୁଜ ପତ୍ର, ଶାଗ, ଶସ୍ୟ ଜାତୀୟ ଓ ଡାଲିଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଲୌହଥାଏ । ରକ୍ତର ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ ପ୍ରସ୍ତୁତ ପାଇଁ ଲୌହ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଶରୀରକୁ ଅମ୍ଳଜାନ ମିଳିଥାଏ ।

ଆୟୋଡ଼ିନ (Iodine)—

ମାଟିରେ ଥିବା ଆୟୋଡ଼ିନ୍‌ର ପରିମାଣ ଅନୁଯାୟୀ ସେଥିରୁ ଜାତ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ତାର ଫଳ ବା ମଞ୍ଜିରେ ଆୟୋଡ଼ିନ୍‌ର ପରିମାଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଜଳରେ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ । ପାର୍ବତ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳର ଉଦ୍ଭିଦରେ କମ୍ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଥାଏ । ସମୁଦ୍ର ଜଳରେ ବହୁତ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଅଛି । ତେଣୁ ସମୁଦ୍ର ଜାତ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ସେହି ଉଦ୍ଭିଦ ଖାଇ ବଞ୍ଚିଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଦେହରେ ଓ ସାମୁଦ୍ରିକ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଥାଏ ।

ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ (Vitamins)

ଏହା ଏକ ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ (Compound) ବସ୍ତୁ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଜୀବନ ରକ୍ଷା ପାଇଁ ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହାର ଅଭାବରେ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରର ପୁଷ୍ଟତା ତଥା ବୃଦ୍ଧି ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଶରୀରର ଜୀବକୋଷରେ ଯେଉଁ ବିପାକ (metabolism) ଘଟେ, ସେଥିରେ ଏହା ବିଶେଷ ସହାୟକ ହୁଏ । ଏହି ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରାଣ ଅନେକ ପ୍ରକାରର । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଥମେ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ । ସେଥିରୁ କେତେକ ଚର୍ବିରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେଉଥିବା ହେତୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଚର୍ବିଦ୍ୱାରା ଦ୍ରବଣୀୟ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରାଣ (fat soluble vitamins) କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେଉଥିବା ହେତୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଜଳ ଦ୍ରବଣୀୟ (water soluble vitamins) ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ କୁହାଯାଏ ।

ଚର୍ବିଦ୍ୱାରା ଦ୍ରବଣୀୟ ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ (Fat Soluble Vitamins)

ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ A,D,E,K ଏହି ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ଅଟନ୍ତି । ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ 'A' ମାଛ କଲିଜା ତେଲ, ଦୁଗ୍ଧ ଓ ଦୁଗ୍ଧଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟ, ଅଣ୍ଡା କେଶର, କଲିଜା ଓ କେତେକ ଚର୍ବିବହୁଳ ମାଛରୁ ମିଳିଥାଏ । ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ଶରୀର ବୃଦ୍ଧିରେ ସହାୟତା କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଶରୀରରେ ରୋଗ ପ୍ରତିଷେଧକ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

କେରୋଟିନ୍ (Carotene)—

ଏହା ହେଉଛି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ 'A' ର ଆଦ୍ୟରୂପ । ଏହା ଶାଗ, କଖାରୁ, ଗାଜର, ପଣସ, ଆମ୍ବ, ଅମୃତଭଣ୍ଡା ପ୍ରଭୃତି ଫଳରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ଶରୀରରେ ଏହି କେରୋଟିନ୍ ଭିଟାମିନ୍ 'A'ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ଅଭାବରେ ଶରୀରସ୍ଥ କୋଷ ଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମଶଃ ଦୁର୍ବଳ ହେବାର (Epithelial degenaration) ଆଶଙ୍କା ଥାଏ । ଶରୀରର ରୋଗ ପ୍ରତିଷେଧକ

ଶକ୍ତି ବହୁତ କମିଯାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ଅନ୍ଧାର କଣା (night blindness) ଜେରଫ୍ ଥାଲ୍ମିଆ (xerophthalmia) ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଚକ୍ଷୁରୋଗ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଅଭାବରେ ଘଟିଥାଏ ।

ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ-D (Vitamin-D)— ଏହା ମାଛର ତେଲ, ମାଛ, ଅଣ୍ଡାକେଶର, କଞ୍ଚା ଘାସ ପତ୍ର ଖାଉଥିବା ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ଚରୁଥିବା ଗୋ-ମହିଷୀର ଦୁଗ୍ଧ ଓ ଦୁଗ୍ଧରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଲହୁଣୀ ଏବଂ ଘିଅରୁ ମିଳିଥାଏ । ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଗଚ୍ଛିତ ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ଆମେ ମାଛ ମାଛର ତେଲରୁ ପାଇଥାଉ । ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରେ ଥିବା ଅଲଟ୍ରାଭାଇଓଲେଟ୍ ରେ (Ultraviolet Ray) ଶରୀରରେ ପଡ଼ିଲେ ଏହା ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରେ । ଭାରତବର୍ଷରେ ପ୍ରଧାନତଃ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣରୁ ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ 'D' ମିଳିଥାଏ ।

ଏହାର ଅଭାବରେ ଶରୀରର ହାଡଗୁଡ଼ିକ ଭଲଭାବରେ ବଢ଼ିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଫଳରେ ରିକେଟ୍ ଓ ଓଷ୍ଟିଓମାଲେସିଆ (Rickets and Oesteomalacia) ପ୍ରଭୃତି ରୋଗ ଦେଖାଦିଏ । ଏହା ଅତି ବିପଦଜନକ ରୋଗ । ଏଥିରୁ ପ୍ରଥମଟି ଶିଶୁମାନଙ୍କଠାରେ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ବୟସ୍କା ସ୍ତ୍ରୀମାନଙ୍କ ଠାରେ ଦେଖାଦିଏ । ହାଡ଼ ଓ ଦାନ୍ତର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏହା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । କାରଣ ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ଉଚିତ୍ ମାତ୍ରାରେ କାଲସିୟମ୍ ଗ୍ରହଣ କରିବାରେ ଶରୀରକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ E (Vitamin-E)—ଏହିର ଧର୍ମ ହେଉଛି ଜାରଣର ପ୍ରତିରୋଧ କରିବା (antioxidation) । ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହେଉଥିବାବେଳେ ଏହା କେରୋଟିନ୍ ଓ ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ 'A' ର ଜାରଣରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରେ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଶରୀରରେ ଜାରଣର ମାତ୍ରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ବନ୍ଧ୍ୟାତ୍ୱ ନିବାରକ (Anti sterility) ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ କୁହାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ମଣିଷ ଶରୀରରେ ଏହାର ଏହି ଗୁଣ କେତେଦୂର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ ସେ ବିଷୟରେ ବିଶେଷ କିଛି ଅଦ୍ୟାପି ଜଣାଯାଇ ନାହିଁ ।

ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ 'E' ପ୍ରାୟ ବହୁ ଖାଦ୍ୟରେ ବିସ୍ତୃତ ଭାବରେ ରହିଥାଏ । ବିଶେଷତଃ ଶସ୍ୟର ଅଙ୍କୁରରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ତେଲ (germ oil), ଉଦ୍ଭିଦ ସ୍ନେହ (vegetable oils), ଅଣ୍ଡାର କେଶର, ଦୁଧ ଓ ପତ୍ରପରିବାରୁ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ମିଳିଥାଏ ।

ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ-K (Vitamin-K)— ଏହା ଶାଗ, ସୋୟାବିନ୍ ଓ ଘୁଷୁରି କଲିଜାରୁ ମିଳିଥାଏ । ପ୍ରୋଥ୍ରମ୍ବିନ୍ (Pothronbin) ନାମକ ଏକ ସ୍ୱାଭାବିକ

ପଦାର୍ଥର ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଏହା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହି ପଦାର୍ଥର ଅଭାବ ଓ ନ୍ୟୂନତା ଘଟିଲେ ରକ୍ତର ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବା ଗୁଣ କମିଯାଏ । ଫଳରେ ନବଜାତ ଶିଶୁର ଦେହରୁ କୌଣସି କାରଣରୁ ରକ୍ତସ୍ରାବ ଘଟିଲେ ତାହା ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବାକୁ ବେଶି ସମୟ ଲାଗିଥାଏ । ସେହିପରି କାମଳ ରୋଗୀର ରକ୍ତରେ ପିତ୍ତ (bile)ର ଆଧିକ୍ୟ ହେତୁ ଉକ୍ତ ପଦାର୍ଥର ଅଭାବରେ ରକ୍ତ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବାକୁ ଅଧିକ ସମୟ ନିଏ ।

ଜଳଦ୍ୱାରା ଦ୍ରବଣୀୟ ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ (Water soluble vitamins)

ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ 'B' (Vitamin 'B' Complex) ଏବଂ ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ 'C' (Vitamin 'C') ପ୍ରଭୃତି ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଏହି ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ଶରୀରରେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇ ରହେନାହିଁ । ଶରୀର ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ନଥିବା ଏହି ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ମୂତ୍ରଦ୍ୱାରା ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଯାଏ ।

ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ 'B' (Thiamine) — ପ୍ରଥମେ ଏହା ବେରିବେରି ରୋଗର ପ୍ରତିରୋଧକ ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ (Anti-beriberi vitamin) ନାମରେ ପରିଚିତ ଥିଲା । ବହୁଦିନ ଧରି ଶରୀରରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣର ଅଭାବ ଘଟିଲେ ବେରିବେରି ରୋଗ ଦେଖାଦିଏ । ଥାୟାମିନ୍ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର ବିପାକ କ୍ରିୟାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ଶସ୍ୟ ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର ଉପର ସ୍ତରରେ ଥିବା ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣକୁ ନଷ୍ଟ କରି ଖାଇଲେ ଏହାର ଅଭାବ ଘଟେ । କଳକୁଟା ଚାଉଳ, ମଇଦା ଏହାର ଉଦାହରଣ ।

ଶସ୍ୟଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର ଉପର ସ୍ତରରେ ଏହି ଥାୟାମିନ୍ ବିଶେଷ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ସାଧାରଣ ଖାଦ୍ୟ ଭିତରେ ଢିଙ୍କିକୁଟା ଚାଉଳ, ଚକିପେଷା ଅଟା, ଡାଲିଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ଏବଂ ବାଦାମ୍ ବିଶେଷତଃ ଚିନାବାଦାମରେ ଏହା ଥାଏ ।

ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ 'B' କମ୍ପ୍ଲେକ୍ସ (B Complex Vitamins)

ଥାୟାମିନ୍ ବ୍ୟତୀତ ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ B ଗୋଷ୍ଠୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଅନେକ ଅନ୍ୟ ଉପାଦାନ ରହିଛି ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ର ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ 'B' କମ୍ପ୍ଲେକ୍ସ୍ ବୋଲି ବୁଝାଯାଏ । ରାଇବୋଫ୍ଲାଭିନ୍ (Riboflavin) ବା ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ B_2 C B_2 ନିକୋଟିନିକ୍ ଅମ୍ଳ (Nicotinic acid) ବା ନିଆସିନ୍ (Niacin) ବାଇଓଟିନ୍ (Biotin) ପାଇରିଡ଼କ୍ସିନ (Pyridoxine) ବା ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ B_6 (Vitamin B_6), ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ B_{12} (Vitamin B_{12}), ପେପ୍‌ଟୋଥେନିକ୍ ଅମ୍ଳ (Peptothenic

acid) ଏବଂ ପାରା ଏମିନୋ ବେଞ୍ଜୋଇକ୍ ଅମ୍ଳ (Para amino benjoic acid) ପ୍ରଭୃତି ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଗତ ।

ରାଇବୋଫ୍ଲାବିନ୍ (Riboflavin) B_2—ଖମୀର ଅଙ୍କୁର, ଦୁଗ୍ଧ ଓ ଦୁଗ୍ଧଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟ, ଯଥା- ଛେନା, ଦହି, ଘୋଳଦହି, ଲହୁଣୀ କଢ଼ା ଦୁଧ, ଛେନାପାଣି, ଅଣ୍ଡା ଓ କଲିଜାରେ ଏହା ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଅଛି । ଶାଗ, କଅଁଳା ପନିପରିବା ଓ ଡାଲିଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣରେ ରହିଛି । ଏହାର ଅଭାବରେ ଫୋଟୋ-ଫୋବିଆ (Photophobia) ନାମକ ଏକ ରୋଗ ଦେଖାଦିଏ । ଯାହା ଫଳରେ ବ୍ୟକ୍ତି ଆଲୋକକୁ ସହିପାରେ ନାହିଁ । ଏହାଛଡ଼ା ଉକ୍ତ ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ଅଭାବରେ ଡର୍ମାଟାଇଟିସ୍ (Dermatitis) ନାମକ ଚର୍ମରୋଗ ହୁଏ । ଓଠ, ନାକ ପ୍ରଭୃତିର ଚର୍ମ ଫାଟିଯାଇ ଘା' ହୁଏ । କୋଷ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବିଭିନ୍ନ ଜାରଣ (oxidation) ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହିତ ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣର ନିବିଡ଼ ସମ୍ପର୍କ ରହିଛି ।

ନିକୋଟିନିକ୍ ଅମ୍ଳ (Nicotinic Acid or Niacis)

ଏହା କପାଳାସ୍ଥ କ୍ରିୟା ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସହିତ ବିଶେଷ ଭାବରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ । ଖାଦ୍ୟରେ ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣର ଅଭାବ ଘଟିଲେ ପେଲେଗ୍ରା ନାମକ ରୋଗ ଘଟେ ।

ଅଖଣ୍ଡ ଶସ୍ୟ, ଡାଲି ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ, ମାଂସ ପ୍ରଭୃତିରୁ ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ବିଶେଷ ପରିମାଣରେ ମିଳିଥାଏ । ବ୍ରୁଏର୍ସ ୟିଷ୍ଟ (Brewer's yeast) ରେ ଏହା ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ଦୁଗ୍ଧରେ ଟ୍ରିପ୍ଟୋଫେନ୍ (Tryptophan) ନାମକ ଉପାଦାନ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଥିବା ହେତୁ ଏହା ଉପରୋକ୍ତ ପେଲେଗ୍ରା ରୋଗକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ବାଇଓଟିନ୍ (Biotin)—କଲିଜା ବୃକକ୍ (Kedneys) ଛତୁ, ଦୁଗ୍ଧ ୟିଷ୍ଟ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଜାତୀୟ ବାଦାମରୁ ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ମିଳେ । ଚର୍ମ ଓ ଶ୍ଳୈଷ୍ମିକ ଝିଲ୍ଲୀ (nucous membrane)ର ସୁସ୍ଥତା ନିମିତ୍ତ ଏହା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ଅଭାବରେ ଡର୍ମାଟାଇଟିସ୍ (Dermatitis) ପରି ଚର୍ମରୋଗ ଏବଂ କଞ୍ଜାକ୍ଟି-ଭାଇଟିସ (Conjunctivitis) ପରି ଚକ୍ଷୁରୋଗ ଦେଖାଦିଏ ।

ପାଇରିଡୋକ୍ସିନ୍ (Pyridoxine) ବା (Vitamin B_6)

ଶାଗ, ୟିଷ୍ଟ, କଲିଜା ଓ ବୃକକ୍ ପ୍ରଭୃତିରେ ଏହା ଥାଏ । ଲୋହିତ ରକ୍ତକୋଷ (Red blood cells) ଗଠନ ପାଇଁ ଏହା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ବ $_{12}$ (Vitamin B_{12})—ଏହା ମାଂସ ଏବଂ କଲିଜାରୁ ମିଳେ । ପେରନିସିୟସ୍ ଆନେମିଆ (Pernioious anaemia) ଭଳି ରକ୍ତ ଶୂନ୍ୟତା ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ଏହା ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ।

ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ B, ଯଥା–ପେପ୍‌ଟୋଥେନିକ ଅମ୍ଳ (Paptothenic acid) ଫୋଲିକ୍ ଅମ୍ଳ (Folic acid) ଏବଂ ପାରା ଏମିନୋ ବେଞ୍ଜୋଇକ୍ ଅମ୍ଳ (Para amino Bengoic acid) ପ୍ରଭୃତି ଶରୀର ପକ୍ଷେ କେତେଦୂର ଉପଯୋଗୀ ତାହା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ ନିରୂପିତ ହୋଇନାହିଁ । ବୋଧହୁଏ ଖାଦ୍ୟରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ'B' ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣରେ ଥିଲେ ଏ ଗୁଡ଼ିକର ଅଭାବ ପୂରଣ ହୋଇଯାଏ ।

ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ 'C'(Vitamin C)-ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ସ୍କର୍ଭି ରୋଗର ପ୍ରଧାନ ପ୍ରତିରୋଧକ ଅଟେ । ଏହା ସାଧାରଣତଃ କଞ୍ଚାଫଳ ଏବଂ ପନିପରିବାରେ ଥାଏ । ବିଶେଷତଃ ଲେମ୍ବୁ ଜାତୀୟ ଫଳ, ଯଥା—କମଳାଲେମ୍ବୁ, ଟଭା, ବାତାପି, ଗ୍ରେପଫ୍ରୁଟ ପ୍ରଭୃତିରୁ ଏହା ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ମିଳିଥାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ଅଁଳା କୋଳି, ପିଜୁଳି, ବିଳାତି ବାଇଗଣ ଓ ପେପେୟାରେ କେତେକ ଲେମ୍ବୁ ଜାତୀୟ ଫଳଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ମିଳିଥାଏ । ପନିପରିବା ମଧ୍ୟରେ ଶାଗ ବିଶେଷତଃ ସଜନା ଶାଗରେ ଏହା ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ସମସ୍ତ ସଂଯୋଗଶୀଳ ଟିସୁ (connective tissue)ର ସୃଷ୍ଟି ବିକାଶ ନିମିତ୍ତ ଏହି ଖାଦ୍ୟପ୍ରାଣ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ଶରୀରରେ ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗ ପ୍ରତିରୋଧକ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରେ ଏବଂ କ୍ଷତ ଶୁଖିବାରେ ଓ ଭାଙ୍ଗି ଯାଇଥିବା ହାଡ଼ ଯୋଡ଼ି ହେବାରେ ବିଶେଷ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହାର ଅଭାବ ହେଲେ ସ୍କର୍ଭି ରୋଗ ହୁଏ ।

ବିପାଚକ (Enzyme)

ଏହା ଏକ ସ୍ୱାଭାବିକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଶ୍ରେଣୀ (Group of chemical compounds) । ଏ ଗୁଡ଼ିକ ମୁଖ୍ୟତଃ ପୁଷ୍ଟିସାର ବା ପ୍ରୋଟିନରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରାଣୀ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ବା ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ବିଶେଷ କୋଷ ସମୂହ ବା ଗ୍ରନ୍ଥି (gland) ମାନଙ୍କରୁ ଏହା କ୍ଷରିତ (secretion) ହୁଏ । ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଘଟୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ୍ର ମୂଳ୍ କରିବା ପାଇଁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ମାନଙ୍କର ଉପସ୍ଥିତି ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ । ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା, ହଜମ କ୍ରିୟା, ପ୍ରଜନନ କ୍ରିୟା, ରକ୍ତ ବନ୍ଧ ହେବା ଇତ୍ୟାଦି ସମସ୍ତ ବିପାକ କ୍ରିୟା ନିମିତ୍ତ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଆବଶ୍ୟକ

ଅଛେ । ତପାକ ଗ୍ରନ୍ଥି ବା ଗ୍ଲାଣ୍ଡରୁ ଅନ୍ନ ଦେଲେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସ୍ରାବ ଗଲେ ପୁନଃ ପୁନଃ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ କ୍ଷରିତ ହେଉଥାଏ ।

ପାକତନ୍ତ୍ରରେ ବହୁବିଧ ପ୍ରକାରର ଏନ୍‌ଜାଇମ ଷରିତ ହୁଅନ୍ତି ଓ ଏମାନେ ବହୁବିଧ ପ୍ରକାରର ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନକୁ ଭାଙ୍ଗି ବା ହଜମ କରି ସରଳୀକରଣ କରିଥାନ୍ତି । ଏହା ଫଳରେ ସରଳ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ରକ୍ତକୁ ଅବଶୋଷିତ ହୋଇ ଶରୀରକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ ।

ପ୍ରାଣୀର ମୁଖ ଗହ୍ଵରରେ ପ୍ରଥମେ ଲାଳରସ ସହିତ ଖାଦ୍ୟର ମିଶ୍ରଣ ହୁଏ । ଏହି ଲାଳ ରସରେ ଟାୟଲିନ୍ ନାମକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଥାଏ । ଏହା ପ୍ରଥମେ ଖାଦ୍ୟର ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚ ବା ମଣ୍ଡକୁ ଦ୍ରବଣୀୟ ଶର୍କରାରେ ପରିଣତ କରିଦିଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚ କ୍ରମେ ମାଲ୍‌ଟୋଜରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ ।

ନିମ୍ନରେ ପାକତନ୍ତ୍ରର କେତେକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ତାଲିକା ଓ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପର ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଅଛି ।

କେଉଁ ସ୍ଥାନରୁ କ୍ଷରିତ ହୁଏ	ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ନାମ	କି ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟାଏ
ମୁଖ	(ଲାଳରସରେ ଥାଏ) ଟାୟାଲିନ୍ (salivary amylase)	ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚକୁ ଦ୍ରବଣୀୟ ଶର୍କରା ବା ମାଲ୍‌ଟୋଜ୍‌ରେ ପରିଣତ କରେ ।
ପାକସ୍ଥଳୀ	ପେପ୍‌ସିନ୍ (pepsin)	ଏହା ପ୍ରୋଟିନକୁ ପେପ୍‌ଟୋନ୍‌ରେ ପରିଣତ କରେ ।
	ରେନିନ୍ (renin)	ଏହା ଦୁଧର ପୁଷ୍ଟିସାର କେସିନୋଜେନ୍ (caseinogen)କୁ କେସିନ୍ (casein) ରେ ପରିଣତ କରେ । ତା ପରେ ପେପ୍‌ସିନ୍ କେସିନ୍‌କୁ ପେପ୍‌ଟୋନ୍‌ରେ ପରିଣତ କରେ ।

କେଉଁ ସ୍ଥାନରୁ କ୍ଷରିତ ହୁଏ	ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ନାମ	କି ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟାଏ
	ଲାଇପେଜ୍ (lypase)	ଏହା ଚର୍ବିକୁ ଫାଟିଏସିଡ୍‌ରେ ପରିଣତ କରେ ଓ ତା ପରେ ଫାଟି-ଏସିଡ୍ ବା ସ୍ନେହାମ୍ଳକୁ ଗ୍ଲିସେରଲରେ ପରିଣତ କରେ ।
ଗ୍ରହଣୀ	ଟ୍ରିପ୍‌ସିନ୍	ଏହା ପେପ୍‌ଟୋନକୁ ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଓ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ କରେ ।
କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର	ଇରେପ୍‌ସିନ୍	ଏହା ପୁଷ୍ଟିସାରକୁ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ କରେ ।
	ସୁକ୍ରେଜ	ଏହା ସୁକ୍ରୋଜକୁ ଗ୍ଲୁକୋଜରେ ପରିଣତ କରେ ।
	ମାଲଟେଜ୍	ଏହା ମାଲଟୋଜ୍‌କୁ ଗ୍ଲୁକୋଜରେ ପରିଣତ କରେ ।
	ଲାକଟେଜ୍	ଏହା ଲାକ୍‌ଟୋଜ୍‌କୁ ଗ୍ଲୁକୋଜରେ ପରିଣତ କରେ ।
	ସେଲୁଲେଜ	ଏହା ସେଲୁଲୋଜକୁ ସରଳ ଶର୍କରା ବା ଗ୍ଲୁକୋଜରେ ପରିଣତ କରେ ।

ସାନ୍ଦ୍ରତା ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା (Density & Specific gravity)

ସାନ୍ଦ୍ରତା (Density)—ଏକା ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ଖଣ୍ଡିଏ ସୋଲ, ଖଣ୍ଡିଏ କାଠ, ଖଣ୍ଡିଏ ଲୁହା ନେଲେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଓଜନ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଟେ । କୌଣସି ଜିନିଷର ଆୟତନ (volume) ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ଆମେ ସାଧାରଣତଃ ଏହାକୁ ପାଣିରେ ବୁଡ଼ାଇ ଦେଉ । ଅପସାରିତ ପାଣିର ଆୟତନ ଯେତିକି ବସ୍ତୁର, ଆୟତନ ମଧ୍ୟ ସେତିକି । ବସ୍ତୁର ଓଜନ ଓ ଆୟତନର ଅନୁପାତକୁ ସାନ୍ଦ୍ରତା କୁହାଯାଏ ।

$$\text{ସାନ୍ଦ୍ରତା} = \frac{\text{ଓଜନ}}{\text{ଆୟତନ}}$$

MKS ପ୍ରଣାଳୀରେ ଏହାର ଏକକ Kg/m^3, ଓ CGS ପ୍ରଣାଳୀରେ ଏକକ g/cm^3
କୌଣସି ବସ୍ତୁର ସାନ୍ଦ୍ରତାରୁ ଏହା କେତେ ଓଜନିଆ ଜିନିଷ, ତାହା ଜଣାପଡ଼େ।
ସୁନାର ସାନ୍ଦ୍ରତା 19.3 g/cm^3 ଓ ତମ୍ବାର ସାନ୍ଦ୍ରତା 8.9 g/cm^3 ହେଲେ ବୁଝା ଯାଉଛି ଯେ ଏକା ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ସୁନାର ଓଜନ, ତମ୍ବା ଓଜନର ପ୍ରାୟ 2 ଗୁଣ ଅଟେ।

ଆପେକ୍ଷିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା Relative density or specific gravity)

ଓଜନ ଓ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମାପ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ବେଳେ ଆମେ ଏହି ମାପକୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ସ୍ଥିର (Standard) ମାପ ସହ ତୁଳନା କରୁ। ସେହିପରି ସାନ୍ଦ୍ରତା ପ୍ରକାଶ କରିବା ପାଇଁ ସାଧାରଣତଃ କଠିନ ଓ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ପାଇଁ ଜଳକୁ ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥ ପାଇଁ ବାୟୁକୁ ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ ରୂପରେ ନିଆଯାଏ। କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନକୁ ମଧ୍ୟ ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ ଭାବରେ ନିଆଯାଏ।

ବସ୍ତୁଟିର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଓ ଏହି ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ ବସ୍ତୁର ସାନ୍ଦ୍ରତାର ଅନୁପାତକୁ ଆପେକ୍ଷିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା କୁହାଯାଏ।

ଜଳ 4° ସେ. ଉଷ୍ମତାରେ ସର୍ବାଧିକ ଘନ ଅଟେ। ତେଣୁ 4° ସେ.ରେ ଜଳର ସାନ୍ଦ୍ରତାକୁ 1 ବୋଲି ଧରାଯାଏ। ଅର୍ଥାତ୍ 4° ସେ.ରେ 1 ମିଲି ଲିଟର ଜଳର ଓଜନ 1 ଗ୍ରାମ ବୋଲି ଧରାଯାଏ।

ଏହି ବସ୍ତୁ ଓ ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ ବସ୍ତୁର ସାନ୍ଦ୍ରତାର ଏକକ ଏକା। ତେଣୁ ଏହି ଦୁଇ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ଅନୁପାତ ହେତୁ ଆପେକ୍ଷିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ଏକକ ନାହିଁ। ଏହା ଏକ ଶୁଦ୍ଧ ସଂଖ୍ୟା।

ଆପେକ୍ଷିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଉପାୟ (Measurement of specific gravity)

ଆର୍କିମିଡ଼ିସ ସୂତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ କରି ଆପେକ୍ଷିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇପାରେ। ମନେକର ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ବାୟୁରେ ଓଜନ 10 ଗ୍ରାମ ଓ ଏହାକୁ ପାଣି ଭିତରେ ବୁଡ଼ାଇ ଓଜନ କରିବାରୁ ଓଜନ 8 ଗ୍ରାମ ହେଲା।

ତେଣୁ ବସ୍ତୁଟି ପାଣି ଭିତରେ ହରାଇଥିବା—

ଓଜନର ପରିମାଣ $= 10\text{ଗ୍ରା} - 8\text{ଗ୍ରା} = 2\text{ଗ୍ରାମ୍}$

ବସ୍ତୁର ସମ ଆୟତନ ପାଣିର ଓଜନ $= 2$ ଗ୍ରାମ୍

ମନେକର ବସ୍ତୁଟିର ଆୟତନ $= X$ ଘନ ସେ.ମି.

ତେଣୁ ସମ ଆୟତନ ଜଳର ଆୟତନ ମଧ୍ୟ X ଘନ ସେ.ମି. ହେବ

$$\text{ତେଣୁ ଆପେକ୍ଷିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା} = \frac{\text{ବସ୍ତୁର ସାନ୍ଦ୍ରତା}}{\text{ଜଳର ସାନ୍ଦ୍ରତା}} = \frac{\text{ବସ୍ତୁର ଓଜନ/ଆୟତନ}}{\text{ଜଳର ଓଜନ/ଆୟତନ}}$$

$$= \frac{10\text{ଗ୍ରା} \;/\; X\text{ସେ.ମି}^3}{\text{୨ଗ୍ରା} \;/\; X\text{ ସେ.ମି}^3} = \frac{10\text{ଗ୍ରା}}{X\text{ସେମି}^3} \times \frac{X\text{ସେ.ମି}^3}{2\text{ଗ୍ରା}} = \frac{10}{2} = 5$$

ଏଥିରୁ ଦେଖାଯାଉଛି ଯେ,

$$\text{ଆପେକ୍ଷିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା} = \frac{\text{ବସ୍ତୁର ଓଜନ}}{4^\circ\text{ସେ ରେ ସମ ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ଜଳର ଓଜନ ।}}$$



ତୃତୀୟ ପରିଚ୍ଛେଦ

କୋଷ (Cell)

ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗକୁ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପରୀକ୍ଷା କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଏହା ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର କୋଷ (cell)ର ସମଷ୍ଟିରେ ଗଠିତ । ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ହୋଇଥାଏ । ପୁଣି ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଣୀର କୋଷଠାରୁ କେତେକ ଗୁଣରେ ପୃଥକ୍ । ଅନେକ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଏକକୋଷୀ । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ବିନା ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏନାହିଁ । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉଦ୍ଭାବନ ଫଳରେ ହିଁ ଏହି ଜୀବକୋଷ ମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ କୋଷକୁ ପରୀକ୍ଷା କଲେ ତା ଭିତରେ ଥିବା ସବୁ ଅଂଶ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଯାଏ । ନିମ୍ନରେ ସେ ବିଷୟରେ ସମ୍ୟକ୍ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉଛି ।

(୧) କୋଷ ଭିତ୍ତି (cell-wall)—ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଏକ ସୁଦୃଢ଼ କୋଷଭିତ୍ତି ରହିଥାଏ । ଏହା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କୋଷରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଏହି କୋଷଭିତ୍ତି ସେଲୁଲୋଜ (cellulose) ନାମକ ଏକ ଜଟିଳ ଶ୍ୱେତସାରରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ । କୋଷଭିତ୍ତିର ଭିତର ପଟକୁ ଏକ ପତଳା ଆବରଣ ବା ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲୀ (plasma membrane) ଥାଏ । ସେଲୁଲୋଜ କୋଷର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ତିଆରି ହୋଇ କ୍ରମେ ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲୀର ବାହାରେ ଜମା ହେବା ଫଳରେ, କୋଷଟି ଯେତିକି ବଢ଼େ, ସେଲୁଲୋଜ ନିର୍ମିତ କୋଷଭିତ୍ତି ସେତିକି ସୁଦୃଢ଼ ହୁଏ । ଏହି ସେଲୁଲୋଜ ଭିତ୍ତିକୁ ପ୍ରାଥମିକ ଭିତ୍ତି (primary wall) କୁହାଯାଏ । କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ଭିତର ଆଡ଼୍ ପ୍ରାଥମିକ ଭିତ୍ତି ଉପରେ ଲିଗ୍ନିନ୍, ସୁବେରିନ୍ ପ୍ରଭୃତି ଅନ୍ୟ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ଜମା ହେବା ଫଳରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଭିତ୍ତିସ୍ତର (secondary wall) ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ବାହାରପଟେ ଗୋଟିଏ କୋଷର କୋଷଭିତ୍ତି ଅନ୍ୟ କୋଷର କୋଷଭିତ୍ତି ସହିତ ପେକ୍ଟିନ ନିର୍ମିତ ମଧ୍ୟ ପଟ୍ଟିକା (middle lamella) ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । କୋଷଭିତ୍ତିର ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଗର୍ତ୍ତ ଥାଏ (pit) । ଏହି ଗର୍ତ୍ତ ଭିତର ଦେଇ ଜୀବକଯୋଜକ (plasmo desmata) ଗୋଟିଏ କୋଷର

କୋଷଜୀବକ (cytoplasm) ସହିତ ଅନ୍ୟ କୋଷର କୋଷ ଜୀବକକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରିଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର କୋଷଭିତ୍ତି ନିର୍ଜୀବ ଓ ଏହା ନଷ୍ଟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ କୋଷର ଜୀବନ୍ତ ଅବସ୍ଥାର ବିଶେଷ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏନାହିଁ ।

କୋଷଝିଲ୍ଲୀ (Plasma membrane)

ଏହାକୁ ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲୀ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ଜୀବନ୍ତ ଓ ଏହାର ସାମାନ୍ୟ କ୍ଷତିରେ କୋଷର ଜୀବନ୍ତ ଅବସ୍ଥାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ । ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲୀ ପ୍ରଧାନତଃ ପୁଷ୍ଟିସାର ଓ ସ୍ନେହସାର ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି । ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲୀରେ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଛିଦ୍ର Pores ଥାଏ । ଏହି ଛିଦ୍ର ଦେଇ କେତେକ ଛୋଟ ଅଣୁ ଯାତାୟାତ କରିପାରେ ଓ ବଡ଼ ବଡ଼ ଅଣୁ ସାଧାରଣରେ ଝିଲ୍ଲୀ ପାର ହୋଇ ଗୋଟିଏ ପାଖରୁ ଅନ୍ୟ ପାଖକୁ ଯାଇପାରେ ନାହିଁ । ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲୀର ଏହି ଅର୍ଦ୍ଧ ଭେଦ୍ୟତା (semipermeability) ଏକ ବିଶେଷତ୍ୱ । ଏହା ଦ୍ୱାରା କୋଷ ମଧ୍ୟକୁ ଓ କୋଷ ମଧ୍ୟରୁ ବାହାରକୁ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥର ଯାତାୟାତ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ ।

କୋଷଜୀବକ (Cytoplasm)

କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲୀ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟି (Nucleus)ର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଶକୁ କୋଷଜୀବକ କୁହାଯାଏ । ଏହି କୋଷଜୀବକରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ୍, ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ ପ୍ରଭୃତି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କଣିକା ରହିଥାଏ । ଏହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥକ୍ କରିଦେଲେ କୋଷ ଜୀବକର ଯେଉଁ ସ୍ୱଚ୍ଛ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ରହେ ତାକୁ ସ୍ୱଚ୍ଛଜୀବକ (Hyaloplasm) କୁହାଯାଏ । ଏହି ସ୍ୱଚ୍ଛଜୀବକ ଜଳ, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ଓ ଅଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି ଓ କେତେକ ପ୍ରଲମ୍ବିତ (suspended) ହୋଇ କଲଏଡ୍ (colloid) ନାମକ ଏକ ଅବଦ୍ରବ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି ।

କୋଷଟି ଛୋଟ ଥିବାବେଳେ ସାଧାରଣତଃ ସ୍ୱଚ୍ଛଜୀବକରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ରହିଥାଏ ଏବଂ କ୍ରମେ ବଡ଼ ହେଲେ ଏଥିରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଛୋଟ ଛୋଟ ରସଧାନୀ (vacuole)ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ରସଧାନୀରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଓ ବାୟବୀୟ ପଦାର୍ଥ ପୂର୍ଣ୍ଣ ରହିଥାଏ । କ୍ରମେ କୋଷଟି ବଢ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ରସଧାନୀ ମିଶିଯାଇ ବଡ଼ ରସଧାନୀ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି ଓ କ୍ରମେ କୋଷଜୀବକ, ଜୀବକଝିଲ୍ଲୀ ଆଡ଼କୁ

ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ରସଧାନୀର ଗୋଟିଏ ରସଧାନୀ ଝିଲ୍ଲୀ ଥାଏ ଓ ଏହା ରସଧାନୀରେ ରହୁଥିବା ପଦାର୍ଥକୁ ସ୍ୱଚ୍ଛଜୀବକଠାରୁ ପୃଥକ୍ କରି ରଖିଥାଏ ।

ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ୍ (Plastid)—

ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର କୋଷ ଜୀବକରେ ଯେଉଁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଥାଏ, ସେଥିରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ୍ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଓ ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ଼ଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ବିଶେଷତ୍ୱ । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଜୀବକୋଷରେ ଏହି ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ଼ କଣିକା ନଥାଏ । ଏହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଡିମ୍ବାକୃତି (oval) । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ଼ର ଚତୁପାର୍ଶ୍ୱେ ଝିଲ୍ଲୀ ଆବରଣ ଥାଏ । ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ଼ ଭିତରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜୀବପାଚକ (enzyme) ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପୁଷ୍ଟିସାର ଭରି ରହିଥାଏ । ଏହା ଭିତରେ ପୁଣି କେତେକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଝିଲ୍ଲୀ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଏହି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଝିଲ୍ଲୀ ସ୍ତର ଭିତରେ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗ (pigments) କଣିକା ଭରି ରହିଥାଏ । ଏହି ରଙ୍ଗ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକାର ଭେଦରେ ଉଦ୍ଭିଦର ରଙ୍ଗ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ହୋଇଥାଏ । ଏହି କଣିକା ମଧ୍ୟରେ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ହରିତ କଣିକା (chloroplast) ପ୍ରଧାନ । ଏହି ପ୍ରକାର କଣିକାରେ ପତ୍ର ହରିତ୍ ଥାଏ । ହରିତ୍ କଣିକା ବ୍ୟତୀତ ପିଙ୍ଗଳ (brown), ଲୋହିତ (red), ଶ୍ୟାମଳ (blue green) ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର କଣିକା ଥାଏ । କେତେକ କଣିକାରେ କୌଣସି ରଙ୍ଗ ନଥାଏ । ଏମାନଙ୍କୁ ରଙ୍ଗହୀନ କଣିକା (leucoplast) କୁହାଯାଏ ।

ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ— ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ଼ ପରି ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଡିମ୍ବାକୃତି କିମ୍ବା ବର୍ତ୍ତୁଳ (elliptical) । ଏ ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ଼ ଠାରୁ ଆକାରରେ ସାନ ଓ ଏହା ପ୍ରାଣୀ ଉଦ୍ଭିଦ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଜୀବକୋଷରେ ଥାଏ । ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଗୋଟିଏ ଝିଲ୍ଲୀ ଥାଏ ଓ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଝିଲ୍ଲୀ ତା ଭିତରେ କୁଞ୍ଚି କୁଞ୍ଚି ହୋଇ ରହିଥାଏ । ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଜନିତ ଦହନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଭରି ରହିଥାଏ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଶର୍କରା ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର ଦହନ ହୋଇ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ ଓ ଏହି ଶକ୍ତି ଏ.ଟି.ପି. (A.T.P.) ନାମକ ଶକ୍ତି ବାହକ (Energy corrier) ରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହେ । କୋଷ ଭିତରେ ଆବଶ୍ୟକ ଅନୁଯାୟୀ ଏହି ଏ.ଟି.ପି. ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ ।

କୋଷ ଜୀବକ ବା ସାଇଟୋପ୍ଲାଜମ୍ ଭିତରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ୍ ଓ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ ପରି ବଡ଼ ବଡ଼ କଣିକା ବ୍ୟତୀତ ଅନେକ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ମଧ୍ୟ ଥାଏ, ଯଥା—

ରାଇବୋଜୋମ୍ (ribosome) । ଝିଲ୍ଲୀ ନିର୍ମିତ ଗୁଡ଼ିଏ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ନଳୀ କୋଷ-ଜୀବକ ମଧ୍ୟରେ ସବୁଠି ଭରି ରହି ଜାଲ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ତାହାକୁ ଅନ୍ତର୍ଜୀବକସ୍ଥ ଜାଲିକା (endoplasmic reticulum) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଜାଲିକାରେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଭରି ରହିଥାଏ । ଏହି ଜାଲିକା ସହିତ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ରାଇବୋଜୋମ୍ ସଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଆହୁ କେତେକ ରାଇବୋଜୋମ୍ ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ କୋଷ ଜୀବକ ମଧ୍ୟରେ ରହିଥାଏ । ଏ ଗୁଡ଼ିକ ରାଇବୋ ନିଉକ୍ଲି ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ ନାମକ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି । ଏହି କଣିକା-ଗୁଡ଼ିକ ମଝରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ରୋଟିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।

ନ୍ୟଷ୍ଟି (Nucleus)—

ନ୍ୟଷ୍ଟି, କୋଷର ଏକ ପ୍ରଧାନ ଅଂଶ । ଏହାର ସ୍ୱରୂପଟି କୋଷଜୀବକ ଘେରି ରହିଥାଏ ଓ ଏହା ସାଧାରଣତଃ ଗୋଲାକାର । ଏହି ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଏକ ଝିଲ୍ଲୀ ଘେରି ରହିଥାଏ (nuclear membrane) ଓ ଏହା ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଭିତରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥକୁ କୋଷ ଜୀବକଠାରୁ ପୃଥକ କରି ରଖିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲୀ ପରି ଏହା ଦୁଇସ୍ତର ବିଶିଷ୍ଟ ଓ ଲାଇପୋ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଝିଲ୍ଲୀରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବଡ଼ ଛିଦ୍ର ଥାଏ ଓ ଏହି ଛିଦ୍ର ବାଟେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ କୋଷ ଜୀବକ ସହିତ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥର ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ଏକ ରସ ଭରି ରହିଥାଏ । ଏହାକୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଜୀବକ (nucleoplasm) କୁହାଯାଏ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଜୀବକରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ସୂତା ପରି ପଦାର୍ଥ ଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଗୁଣସୂତ୍ର (chromosome) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଗୁଣସୂତ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଲା ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିସ୍ଥ ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀରେ ଏହାର ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦଟିଏ ନେଇ ତାର ଯେ କୌଣସି ଅଂଶର କୋଷ ପରୀକ୍ଷାକଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ସେଥିରେ ଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସମାନ ସଂଖ୍ୟକ । ଏହି ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟତୀତ ଆହୁ ଏକ ପିଣ୍ଡୁଳାକାର ପଦାର୍ଥ ଥାଏ, ଏହାକୁ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି (nucleus) କୁହାଯାଏ । ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଡିଅକ୍ସି-ରାଇବୋନିଉକ୍ଲିଓପ୍ରୋଟିନ (deoxyribonucleoprotein) ଓ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ରାଇ-ବୋନିଉକ୍ଲିଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ (ribonucleoprotein) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଜୀବମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ପ୍ରକାଶ ପାଉଥିବା ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ଗୁଣ ସୂତ୍ରରେ ଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ ଗୁଣ ଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଗୁଣଗୁଡ଼ିକୁ ଜିନ୍ (zene)କୁହାଯାଏ

ଓ ଏହା ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (DNA) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ବୋଲି ଜଣା ପଡ଼ିଛି । ନ୍ୟଷ୍ଟି ହେଉଛି କୋଷର ଅତି ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ଓ ଏହା ନଷ୍ଟ ହୋଇଗଲେ କୋଷଟି ନିଜର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଶକ୍ତି ହରାଏ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଥାଏ । କିନ୍ତୁ କେତେକ ଶୈବାଳ ଓ କବକର ଗୋଟିଏ କୋଷରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଥିବାର ଦେଖା ଯାଇଥାଏ । ଜୀବାଣୁ ଓ ଶ୍ୟାମଳ ଶୈବାଳ ଗୁଡ଼ିକର କୋଷରେ ଯଦିଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଝିଲ୍ଲୀ ପରିବେଷ୍ଟିତ ନ୍ୟଷ୍ଟି ନଥାଏ, ଏଥିରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓ ପ୍ରୋଟିନରେ ଗଠିତ କେତେକ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ପଦାର୍ଥ କୋଷର ଭିତରେ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥାଏ ।

କୋଷ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ :—

ଜୀବ କୋଷର ପ୍ରଧାନ ପ୍ରଧାନ ଉପାଦାନ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଜଳ, ପୁଷ୍ଟିସାର, ଶ୍ୱେତସାର, ସ୍ନେହସାର, ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ଏବଂ ତାହାର ଅଂଶ ବିଶେଷ (nucieic acids and nucleotides) ଅନ୍ତର୍ଗତ ।

୧. ଜଳ :

ଜୀବକୋଷର ପ୍ରାୟ ସବୁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଜଳ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ଜଳ ଏକ ପ୍ରଧାନ ଦ୍ରାବକ ହୋଇ ଥିବାରୁ ଜୀବ-କୋଷର ନାନା ପଦାର୍ଥ ଏଥିରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ଦ୍ରବୀଭୂତ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଅବିରତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ଜୀବ କୋଷରେ ଜଳ ଅନ୍ତର ସଂଘର୍ଷ ଓ ସଞ୍ଚଳନ (collision and movement) ଯୋଗୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ ଓ ଆୟନର ସଞ୍ଚଳନ ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ତ୍ୱତୀୟତଃ ଜଳର ରାସାୟନିକ ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁର ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ । ଯଦି ଜଳ ସହଜରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତା, ତେବେ ଜୀବକୋଷର ସମସ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଆନ୍ତା ।

୨. ପୁଷ୍ଟିସାର (Proteins) :

ବିଭିନ୍ନ ଜୀବକୋଷ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ସମସ୍ତ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ବା ପ୍ରୋଟିନ ପ୍ରଧାନ ଅଟେ । ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ବହୁମୁଖୀ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ।

ସେହିପରି ପ୍ରୋଟିନ୍ ଜୀବକୋଷ ଗଠନରେ ସହାୟତା କରେ ଓ କେତେକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ରୂପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ବୃହତ୍ ଏବଂ ଜଟିଳ । ଶରୀର ଗଠନରେ କୋଷ ଯେପରି ଏକକ (unit)ର ,କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ପ୍ରୋଟିନ ଗଠନରେ ସେହିପରି ଆମିନୋଅମ୍ଳ (Amino acid) ଏକକର କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଏକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ । ଯେପରି ଅନେକ ପ୍ରକାର କୋଷ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ସେହିପରି କୋଡ଼ିଏ ପ୍ରକାର ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ସେଗୁଡ଼ିକର ସଜ୍ଜନ୍ୟସ୍ଥରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗଠିତ ହୁଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଆମିନୋଅମ୍ଳରେ ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗାରକ (Carbon) ପରମାଣୁ ସହିତ (କ) ଗୋଟିଏ ଆମିନୋ ବର୍ଗ (Amino NH_2 group), (ଖ) ଗୋଟିଏ କାରବୋକ୍‌ସିଲ୍ ବର୍ଗ (coo H) ଏବଂ (ଗ) ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପରମାଣୁ ସଂଲଗ୍ନ ଥାଏ ।

ଆମିନୋବର୍ଗରେ ଗୋଟିଏ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପରମାଣୁ ଓ ଦୁଇଟି ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ଥାଏ । କାରବକ୍‌ସିଲ୍ ବର୍ଗରେ ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗାରକ ପରମାଣୁ, ଦୁଇଟି ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଗୋଟିଏ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ଥାଏ । ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ବିଶେଷ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧ ସୃଷ୍ଟି ଫଳରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁ ନିର୍ମିତ ହୁଏ । ଦୁଇଟି ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସଂଯୋଗରେ ଏକ ଜଳ ଅଣୁ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ପ୍ରାୟ କୋଡ଼ିଏରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ପ୍ରକାର ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସଂଯୋଗକରଣ ଫଳରେ ନାନାବିଧ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ । ଜୀବକୋଷରେ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଓ ବିଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସର୍ବଦା ଚାଲିଥାଏ ।

୩. ଶ୍ୱେତସାର (Carbohydrates) :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବକୋଷ ନିମିତ୍ତ ଶ୍ୱେତସାର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ଏହା ଅଙ୍ଗାରକ, ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ($C_nH_{2n}O_n$)ରେ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଗ୍ଲୁକୋଜ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ତଥା ପ୍ରଧାନ ଶ୍ୱେତସାର ପଦାର୍ଥ । ଏହା ମହୁ, ଅଙ୍ଗୁର ରସ ଇତ୍ୟାଦିରୁ ମିଳିଥାଏ । ଗ୍ଲୁକୋଜର ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ହେଉଛି $C_6 H_{12} O_6$ । ଗ୍ଲୁକୋଜ ସହଜରେ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ ଓ ନାନା ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଏହାକୁ ପରମାଣରେ "ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ" କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ । ଯେଉଁ ସବୁ ଶ୍ୱେତସାରଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ସହଜରେ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଶର୍କରା କୁହାଯାଏ ।

ଗ୍ଲୁକୋଜ ଓ ଫ୍ରୁକ୍ଟୋଜ ପରି ସରଳ ଶର୍କରା ଅଣୁର ସଂଯୋଗ ଫଳରେ ଜଟିଳ ଶ୍ୱେତସାର ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଓ ଏଥିରେ ଜଳ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ।

୪. ସ୍ନେହସାର (Fats) :

ଘିଅ, ପଶୁ ଆଦିର ଚର୍ବି, ସୋରିଷ, ଜଡ଼ା, ରାଶି, କଣ୍ଡିଆ ଆଦି ତେଲ ସ୍ନେହସାର ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ । ଏହି ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ଏକ ମୌଳିକ ବିନ୍ୟାସ ଅଛି । ଗ୍ଲିସେରଲ (Glycerol) ଏବଂ ଭିନ୍ନ ସ୍ନେହାମ୍ଳ (Fatty acids)ର ସଂଯୋଗରେ ନାନା ପ୍ରକାରର ସ୍ନେହସାର ବସ୍ତୁ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ସ୍ନେହସାର ପଦାର୍ଥ ଜଳଠାରୁ ହାଲୁକା ଏବଂ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ ନାହିଁ । କେତେ ଜୀବକୋଷ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଭିନ୍ନ ଝିଲ୍ଲୀ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ସ୍ନେହସାର ପଦାର୍ଥରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଝିଲ୍ଲୀର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁ ଅବସ୍ଥାକ୍ରମେ ଜୀବକୋଷ ସ୍ନେହସାର ପଦାର୍ଥକୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କରି ସେଥିରେ ଥିବା ଶକ୍ତିକୁ ଆହରଣ କରିଥାଏ ।

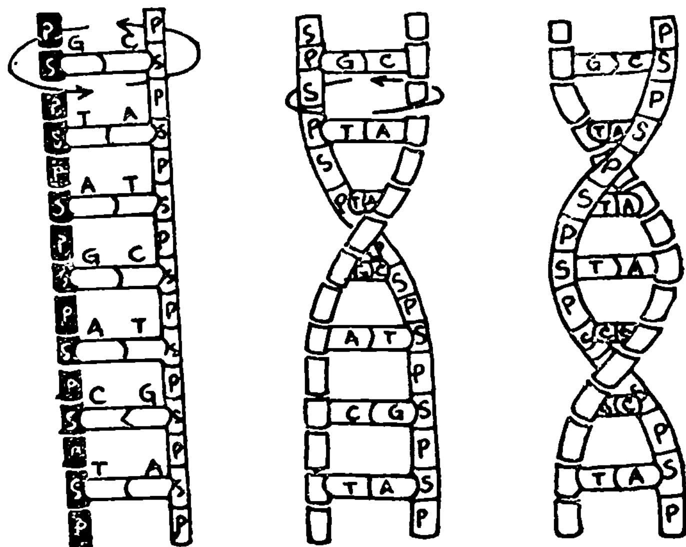
ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ (Nucleic acid) :

ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ ଜୀବକୋଷର ସମସ୍ତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରେ । ଏହା ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ିରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ି ପର ରାସାୟନିକ ସମ୍ପର୍କ ରକ୍ଷା କରେ । ଏହା ମଧ୍ୟ ବଂଶ ଗୁଣାବଳୀର ବାହକ । ଏହା କିପରି ଏ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପନ୍ନ କରିପାରେ, ସେଥି ନିମନ୍ତେ ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ ଏହାର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରୁଛନ୍ତି । ଏହି ଅମ୍ଳ ଜୀବନ୍ୟୁକ୍ଲିରେ ପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ କୁହାଯାଏ । ଭୂତାଣୁ (virus) ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ମନୁଷ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ଜୀବନ୍ତ ପିଣ୍ଡରେ ଏହି ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟର ବହୁ ସାଦୃଶ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ । ଅଧୁନାତନ ଗବେଷଣାରୁ ଜଣା ପଡ଼ୁଛି ଯେ ନ୍ୟୁକ୍ଲି ବ୍ୟତୀତ ଜୀବକୋଷର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଅମ୍ଳ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ ।

ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସରଳ ଆଣବିକ ଏକକ (Molecular Units) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଏହି ଆଣବିକ ଏକକକୁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ (Nucleotide) କୁହାଯାଏ । ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳର ପ୍ରାଧାନ୍ୟର ରହସ୍ୟ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଆଣବିକ ଏକକରେ ହିଁ ନିହିତ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ରେ (କ) ଯବକ୍ଷାର ଜାତୀୟ କ୍ଷାରକ (nitro-genbase), (ଖ) ପଞ୍ଚଅଙ୍ଗାରକ ବିଶିଷ୍ଟ ଶର୍କରା (pentose sugar) ଏବଂ (ଗ) ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ (phosphoric acid) ଥାଏ । ଗୋଟିଏ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ଅଣୁରେ ମାତ୍ର ଚାରି ପ୍ରକାର ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଏକ ଦୀର୍ଘ ମାଳାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଯେପରି ଚାରିରଙ୍ଗର ମାଳିରୁ ନାନା ପ୍ରକାର ମାଳା ଗୁନ୍ଥା ଯାଇପାରେ, ସେହିପରି ଚାରି ପ୍ରକାର ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌କୁ ବିଭିନ୍ନ କ୍ରମରେ ସଜାଇ ବହୁବିଧ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ଗଠିତ ହୋଇପାରେ ।

ଯେଉଁ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳରେ ରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା ଥାଏ ତାହାକୁ ରାଇବୋନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ଅମ୍ଳ (ribo nucleic acid ବା RNA) କୁହାଯାଏ । ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳରେ ଯେଉଁ ପଞ୍ଚଅଙ୍ଗାରକ ବିଶିଷ୍ଟ ରାଇବୋଜ ଶର୍କରା ଥାଏ ସେଥିରେ ପୂର୍ବ ବର୍ଣ୍ଣିତ ରାଇବୋଜ ଶର୍କରା ଅପେକ୍ଷା ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ କମ୍ ଥାଏ । ସେଥି ସକାଶେ ଏହା ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋଜ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଯେଉଁ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳରେ ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା ଥାଏ ତାହାକୁ ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (deoxyribose nucleic acid ବା DNA) କୁହାଯାଏ । ଉକ୍ତ ଶର୍କରା



ଅଙ୍କୁର ଗଠନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ହୋଇପାରେ, ଯଥାଃ-
(୧) ଡ଼ି.ଏନ୍.ଏ. (D.N A) (୨) ଅର୍.ଏନ୍.ଏ (R N.A)

କୋଷ ବିଭାଜନ (Cell Division)

ଶରୀର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବଂଶ ବୃଦ୍ଧି ଜୀବଜଗତର ବିଶେଷତ୍ୱ । ଯେ କୌଣସି ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀ ଗୋଟିଏ ଏକକୋଷୀ ଯୁଗ୍ମକ (zygote)ରୁ ବଢ଼ି କ୍ରମେ ବଡ଼ହୁଏ । ଜୀବାଣୁ ଓ କେତେକ ଶୈବାଳ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ଏକକୋଷୀ, ସେମାନେ ବଢ଼ି ବଡ଼ ହେଲେ ଏମାନଙ୍କର କୋଷ ଦୁଇଟି କୋଷରେ ପରିଣତ ହୋଇ ସମଜାତୀୟ ଦୁଇଟି ଉଦ୍ଭିଦ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କୋଷ ବିଭାଜନ (cell division) କୁହାଯାଏ । ବହୁକୋଷୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଏକକୋଷୀ ଯୁଗ୍ମକରୁ ବହୁବାର କୋଷ ବିଭାଜନ ଫଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରଥମେ ଯୁଗ୍ମକଟି ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଦୁଇଟି କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଦୁଇଟି କୋଷ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ନହୋଇ ସଂଲଗ୍ନ ହୋଇ ରହନ୍ତି । ଏହି ଦୁଇଟି କୋଷ ପୁଣି ବଢ଼ି ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ କୋଷ ସୃଷ୍ଟି କରି ଥାଆନ୍ତି ଓ ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ହୋଇ ରହନ୍ତି । ଏହି କ୍ରମରେ ଏକକୋଷୀ ଯୁଗ୍ମକରୁ ଗୋଟିଏ ବହୁକୋଷୀ ଉଦ୍ଭିଦ ଗଢ଼ି ଉଠେ । ଏହି କୋଷ ବିଭାଜନକୁ ସମ ବିଭାଜନ (mitosis) କୁହାଯାଏ । କାରଣ, ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକ ମୂଳ କୋଷଟି ସହିତ ସମତା ରକ୍ଷା କରିଥାଏ । ଏହି ସମବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ଏକକୋଷୀ ଉଦ୍ଭିଦରୁ ମଧ୍ୟ ବହୁ ଏକକୋଷୀ ଉଦ୍ଭିଦ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ଅଧିକାଂଶ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଲିଙ୍ଗଜନନ (sexual reproduction) ଦ୍ୱାରା ବଂଶ ବୃଦ୍ଧି କରନ୍ତି । ଶିଶୁ ଅବସ୍ଥାରୁ ବଢ଼ି କ୍ରମେ ବଡ଼ ହେଲେ ଏମାନେ ଜନନକ୍ଷମ ହୁଅନ୍ତି ଓ ଏମାନଙ୍କର ଜନନେନ୍ଦ୍ରିୟରେ ଜନନକୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଜନନେନ୍ଦ୍ରିୟରେ ଯେଉଁ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଜନନ କୋଷ ସୃଷ୍ଟି କରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସମ ବିଭାଜନ ପଦ୍ଧତିରେ ବିଭାଜିତ ନ ହୋଇ ଅନ୍ୟ ଏକ ପଦ୍ଧତିରେ ବିଭାଜିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ବା ଅର୍ଦ୍ଧାୟନ (meiosis) କୁହାଯାଏ । ଅଣ୍ଡିରା ଓ ମାଈ ଜନନେନ୍ଦ୍ରିୟ ପ୍ରତ୍ୟେକରେ ଏହି ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ଅଣ୍ଡିରା ଓ ମାଈ ଜନନ କୋଷଦ୍ୱୟ ମିଳନରେ ସମାୟନ ହୋଇ ଯୁଗ୍ମକର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ପରଠାରୁ ଯୁଗ୍ମକ ସମ ବିଭାଜନ ପଦ୍ଧତିରେ ବହୁକୋଷ ସୃଷ୍ଟି କରି ଚାଲିଥାଏ । ଏହି ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଶରୀରର ଜନନେନ୍ଦ୍ରିୟ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଅଂଶରେ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ଜନନକ୍ରିୟା ଏହି କୋଷ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ଖାଦ୍ୟରୁ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବିକ ଓ ଅଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ଶକ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରି କୋଷ ଗଠନର ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ତିଆରି କରିଥାଏ । ଏହି ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା କୋଷଟିର ବୃଦ୍ଧି ସମ୍ଭବ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ କୋଷଟିର ବୃଦ୍ଧି ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନୁହେଁ । କିଛି ସମୟ ପରେ ଏହା ଅଧିକ ନ ବଢ଼ି ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଦୁଇଟି କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି କୋଷ ବିଭାଜନ ଉଦ୍ଭିଦର ସବୁ ଅଂଶରେ ସମାନ ଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । କାଣ୍ଡ ଓ ମୂଳର ଅଗ୍ରଭାଗ, କିଛି ପ୍ରକୃତ ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଅଂଶର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ବିଭାଜନକ୍ଷମ ଓ ଏହି ଅଂଶରେ ବହୁ ପରିମାଣରେ ନୂତନ କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଫଳରେ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ସମ୍ଭବ ହୁଏ । କୋଷ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ନୂତନ କୋଷ ସୃଷ୍ଟିର ପଦ୍ଧତିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ କୋଷରୁ ହିଁ କୋଷର ସୃଷ୍ଟି ।

କୋଷର ସମ ବିଭାଜନ (Mitosis)— ସମ ବିଭାଜନ ପଦ୍ଧତିରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ହେଉଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଶାରୀରିକ କୋଷ ବିଭାଜନ (somatic cell division) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହି କୋଷ ବିଭାଜନରେ ପ୍ରଥମେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ବିଭାଜନ ହୁଏ । ଏହାକୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିଭାଜନ (kargo kinesis) କୁହାଯାଏ । ଏହାପରେ କୋଷ ଜୀବକ ବିଭାଜିତ ହେବା ଫଳରେ କୋଷ ବିଭାଜନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ ଓ ଦୁଇଟି କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହାକୁ ଜୀବକ ବିଭାଜନ (cytokinesis) କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ କୋଷ ବିଭାଜନ = ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିଭାଜନ + ଜୀବକ ବିଭାଜନ ।

କୋଷ ବିଭାଜନ ସମୟରେ କୋଷଟି ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତି କରେ । ଏହି ସମୟରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ବିଶେଷ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ଓ ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ଦେଇ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ଦୁଇଟି ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ଅବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ନାମକରଣ ହୋଇଛି—

(୧) ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା (Prophase)

(୨) ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା (Metaphase)

(୩) ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା (Anaphase)

(୪) ଶେଷାବସ୍ଥା (Telophase)

କୋଷ ବିଭାଜନ ଯୋଗୁ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି କୋଷର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ, ତାହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଭାଜିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ସେ ଦୁଇଟି କିଛି ସମୟ ବଢିବା ପରେ ହିଁ ବିଭାଜନ କ୍ଷମ ହୁଏ । ଦୁଇଟି କୋଷ ବିଭାଜନର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାକୁ ମଧ୍ୟସଂବର୍ତ୍ତି (interphase) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଅବସ୍ଥାକୁ କୋଷର ବିଶ୍ରାମ ଅବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ସମୟରେ କୋଷରେ ଅର୍ଥାତ୍ ବିଶେଷ ଜୀବକ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ବିଭିନ୍ନ ବିପଚୟନ (metabolic) ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅତି ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଚାଲିଥାଏ ଓ କୋଷ ଗଠନର ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସମୟରେ ଗୁଣ ସୂତ୍ରର ପ୍ରଧାନ ଉପାଦାନ ଡ଼ି ଏନ୍.ଏ (D.N.A)ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ବିଶେଷ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ । କୋଷ ବିଭାଜନ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ବେଳକୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଥିବା ଡ଼ି.ଏନ୍.ଏ ର ପରିମାଣ ଦ୍ୱିଗୁଣ ହୋଇ ଯାଇଥାଏ । ଏହି ସମୟରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଅନ୍ୟ ଏକ ଉପାଦାନ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ (R.N.A)ର ମଧ୍ୟ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଘଟିଥାଏ । ଏହି ସବୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ କୋଷଟି ବିଭାଜନ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଯାଏ ।

ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା (Prophase)

ସମବିଭାଜନର ଏହି ଅବସ୍ଥା ସର୍ବାଧିକ ସମୟ ନିଏ । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଗୁଣ-ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମେ କ୍ରମେ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଉଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ଗୁଣସୂତ୍ରର ବିଭିନ୍ନ ରସାୟନିକ ଓ ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥାଏ । ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର କୁଣ୍ଡଳନ (spiralization) ଫଳରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଅନ୍ତି । କ୍ରମେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର ବା କ୍ରୋମୋଜମ୍‌ର ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ କ୍ରୋମାଟିଡ୍ (chromatid) ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଏହି କ୍ରୋମାଟିଡ୍ ଦୁଇଟି ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ସେଣ୍ଟ୍ରୋ-ମିଅର (centromere) ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଏହି ସମୟରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଥିବା ନ୍ୟଷ୍ଟି ଜୀବକର ସାନ୍ଦ୍ରତା କମିଯାଏ । ଫଳରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ଚଳନ ସହଜ ହୁଏ । ଗୁଣସୂତ୍ରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଙ୍ଗେ ତାଳ ରଖି ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଥିବା କନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ମଧ୍ୟ କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥାଏ । ଏହା କ୍ରମେ ହ୍ରାସ ପାଉଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ ଓ ପରିଶେଷରେ ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ବିଲୁପ୍ତ ହୁଏ । ଏହି ସମୟରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀର ମଧ୍ୟ ହ୍ରାସ ପାଉଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । କ୍ରମେ ଏହା ଖଣ୍ଡ ବିଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଅନ୍ତର୍ଜୀବକାମ୍ଳ ଜାଲିକା ସହିତ ମିଶିଯାଏ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀ ଭାଙ୍ଗିଗଲେ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା ଶେଷ ହୁଏ ।

ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା (Metaphase)

ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଲସ୍ ଲୋପ ପାଇଲେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍, କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ମଧ୍ୟ ମିଶିଯାଏ ଓ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କୋଷ ଭିତରେ ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦେ ଖେଳାଇ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମେ କୋଷର ମଧ୍ୟ ସ୍ଥଳରେ ସଜାଡ଼ି ହୋଇ ରହନ୍ତି । ଗୁଣସୂତ୍ରର ସେଣ୍ଟ୍ରୋମିଅରଗୁଡ଼ିକ କୋଷ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥଳରେ ଧାଡ଼ି ହୋଇ ରହେ, କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକରେ ବାହୁ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗକୁ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସମୟରେ କୋଷ ଜୀବକରେ ତନ୍ତୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ପଦାର୍ଥର ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ । ଏହାକୁ ତର୍କୁ (spindle) କୁହ ଯାଏ ଓ ଏହାର ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ତର୍କୁ ତନ୍ତୁ (spindle fibre) କୁହାଯାଏ । ଏହି ତର୍କୁ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଦୁଇଟି କୋଷର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ଅପସାରିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସେଣ୍ଟ୍ରୋମିଅର ସହିତ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ତନ୍ତୁ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସମୟରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସର୍ବାଧିକ କୁଣ୍ଡଳନ ଦେଖାଯାଇଥାଏ ଓ କ୍ରୋମାଟିଡ୍‌-ଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ଗୁଡ଼ାଇ ନ ହୋଇ ପାଖାପାଖି ଲାଗି ରହିଥାଏ ।

ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା (Anaphase)

ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସେଣ୍ଟ୍ରୋମିଅର ଦୁଇଟି ସେଣ୍ଟ୍ରୋମିଅର ହୋଇ-ଯାଏ । ଫଳରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ରୋମାଟିଡ଼୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ସେଣ୍ଟ୍ରୋମିଅର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ପରଠାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକକୁ କ୍ରୋମାଟିଡ୍ ଅର୍ଦ୍ଧଗୁଣସୂତ୍ର ନ କହି କ୍ରୋମୋଜମ୍ କୁହ ଯାଏ । ଏହାପରେ ପ୍ରତି କ୍ରୋମୋଜମ୍ ଯୋଡ଼ାରୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମେରୁ ଅଡ଼କୁ ଗତି କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ପ୍ରଥମରୁ ଯେଉଁ କୋଷ ଭିତରେ ସ୍ୱଗୋଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ, ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମେରୁ ଆଡକୁ ସ୍ୱଗୋଟି ଲେଖାଏଁ ଗୁଣସୂତ୍ର ଗତି କରୁଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଦୁଇ ଦଳ ଗୁଣ ସୂତ୍ର ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇ ମେରୁରେ ପହଞ୍ଚିଯାଏ । ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାଟି କୋଷ ବିଭାଜନରେ ସବୁଠାରୁ ଅଳ୍ପକ୍ଷଣ ସ୍ଥାୟୀ ଅଟେ ।

ଶେଷାବସ୍ଥା (Telophase)

ଗୁଣ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଦୁଇ ମେରୁରେ ପହଞ୍ଚିବା ପରେ ପରେ ତାର ଅକୁଣ୍ଡଳନ (despiralization) ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଫଳରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଲମ୍ବକ୍ରମେ ବଢ଼ିବାକୁ ଓ ଓସାରକ୍ରମେ କମିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । କ୍ରମେ ପୁଣି ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଲସ୍‌ର ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ ।

ଏହି ଉପନ୍ୟଷ୍ଟି ଗଠନ ହେଲା ବେଳକୁ ଏହା କେତୋଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ହେବାର ଦେଖାଯାଏ । କ୍ରମେ ଗୁଣସୂତ୍ର ଓ ଉପନ୍ୟଷ୍ଟି ଚାରିଆଡ଼େ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀ ଗଠନ ହେବା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ଓ ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଗଠନ ହୋଇଗଲେ, କୋଷର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରେ ଦୁଇଟି ନ୍ୟଷ୍ଟି ଗଠନ ହୁଏ ବା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହିବେଳକୁ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଜଳ ପ୍ରସାରଣ ଫଳରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଲମ୍ବ, ସରୁ ଓ ଦୀର୍ଘ ହୋଇ ପରସ୍ପର ସହିତ ଛନ୍ଦାଛନ୍ଦି ହୋଇଯାଏ । ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଯେଉଁସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ଶେଷାବସ୍ଥାରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଠିକ୍ ବିପରୀତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ।

ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିଭାଜନ ପରେ କୋଷ ଜୀବକଟି ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ପ୍ରଥମେ କୋଷର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ କୋଷ ଜୀବକରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ କଣିକା ଓ ଝିଲ୍ଲୀ ଖଣ୍ଡ ଜମା ହେବାର ଦେଖାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ତର୍ଜୀବକୀୟ ଜାଲିକାର ଅଂଶ ବିଶେଷ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । କ୍ରମଶଃ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଏଗୁଡ଼ିକର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହେବାରୁ ଏକ ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲୀ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା କୋଷର ମଧ୍ୟ ଭାଗରୁ ପରିଧିଆଡ଼କୁ କ୍ରମେ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଚାରିଆଡ଼େ କୋଷ ଝିଲ୍ଲୀ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଏ । ଫଳରେ କୋଷ ଜୀବକ ଦୁଇ ଭାଗରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ । କେତେକ ନିମ୍ନ ଶ୍ରେଣୀସ୍ଥ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ଏହି ଜୀବକ ବିଭାଜନ କୋଷର ମଧ୍ୟ ଭାଗରୁ ଆରମ୍ଭ ନହୋଇ ଦୁଇ କଡରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଆରମ୍ଭ ହେବା ବେଳେ ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲୀର କିଛି ଅଂଶ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ଦୁଇକଡ଼ରେ କୋଷ ଭିତରକୁ ପଶିଯାଏ ଓ ସେହି ଦୁଇ ଅଗ୍ର କ୍ରମେ ନୂଆ ଜୀବକ ଝିଲ୍ଲୀ ଗଠନ ହୋଇ କୋଷର ମଧ୍ୟ ଭାଗ ଅଗ୍ରସର ହୁଏ ଓ ପରିଶେଷରେ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ମିଳିତ ହୋଇଯାଏ ।

ସମ ବିଭାଜନର ଏହି ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ବିଭାଜନ ଏକ ବିଶିଷ୍ଟ ପଦ୍ଧତିରେ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିଭାଜନ ଫଳରେ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଉଦ୍ଭବ ହୁଏ ତାହା ସର୍ବତୋଭାବେ ପରସ୍ପର ସହିତ ସମାନ । ବିଶେଷ କରି ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହେବା ପ୍ରଣାଳୀ ଅତି ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଗୋଟିକର ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ୟଟିର ଗୁଣସୂତ୍ର ସହିତ ସଂଖ୍ୟା ଓ ସମସ୍ତ ଗୁଣରେ ସମାନ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ଜୀବକ ବିଭାଜନ କୋଷ ମଝିରେ ଏକ ବିଭେଦକ ଝିଲ୍ଲୀ ଦ୍ୱାରା ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହେଉଥିବାରୁ ଗୋଟିକର କୋଷ ଜୀବକରେ ଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ୍, ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ ପ୍ରଭୃତି କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ୟଟିର କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ସଂଖ୍ୟାରେ ସମାନ ନଥାଏ ।

ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ (Meiosis)

ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଲିଙ୍ଗୀଜନନ ସହିତ ଏହି ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ପଦ୍ଧତି ଅତି ଘନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ । ଲିଙ୍ଗୀଜନନରେ ଦୁଇଟି ଜନନ କୋଷର ସଂଯୋଗ ଦ୍ୱାରା ଯୁଗ୍ମଜ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଜନନ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ପଦ୍ଧତିରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବାରୁ ଏହାର ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଶରୀରର ଅନ୍ୟ କୋଷମାନଙ୍କର ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟାର ଅଧା ହୋଇଯାଇଥାଏ । ତେଣୁ ସମାଗମ ବେଳେ ଦୁଇଟି କୋଷର ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ମିଳନରେ ପୁଣି ପୂର୍ବ ସଂଖ୍ୟା ଫେରିଆସେ ଏବଂ ଏହା ପରଠାରୁ ଏକକୋଷୀ ଯୁଗ୍ମଜ କେବଳ ସମବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା କୋଷ ସୃଷ୍ଟି କରି ବଢ଼େ । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରହିଥାଏ ।

ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅଧା ହୋଇଯିବାର ପ୍ରଧାନ କାରଣ ହେଲା ଯେ, ଜନନ କୋଷ ତିଆରି କରିବାକୁ ଯାଉଥିବା କୋଷଟିର ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଥରେ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୁଅନ୍ତି, ମାତ୍ର କୋଷଟିର କୋଷ ଜୀବକ ଲଗ୍ ଲଗ୍ ଦୁଇଥର ବିଭାଜିତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷରୁ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଚାରୋଟି ଜନନ କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ କୌଣସି ଉଦ୍ଭିଦର ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ଯଦି ଚାରି ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ସମୟରେ ଏହାର ଜନନ କୋଷରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇ ଆଠଟି ହୁଅନ୍ତି, କିନ୍ତୁ କୋଷଟି ଲଗ୍ ଲଗ୍ ଦୁଇଥର ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଚାରୋଟି ଯୁଗ୍ମଜ କୋଷ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଓ ଏହି ଆଠଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ସମାନ ସଂଖ୍ୟାରେ ଚାରୋଟି କୋଷରେ ବାଣ୍ଟି ହୋଇଯିବା ଫଳରେ ପ୍ରତ୍ୟେକରେ ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହେ । ଏହି ଦୁଇ ଗୁଣସୂତ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ଅଣ୍ଡିରା ଓ ମାଈ ଯୁଗ୍ମଜ କୋଷ ଦୁଇଟିର ମିଳନରେ ଯେତେବେଳେ ଯୁଗ୍ମଜଟି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ପୁଣି ସେଥିରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ଚାରି ହୋଇଯାଏ । ଏହାପରଠାରୁ ସମବିଭାଜନ ପଦ୍ଧତିରେ ଭ୍ରୂଣଟିର କୋଷ ବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଥିବାରୁ ଏହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷରେ ବରାବର ଚାରୋଟି ଲେଖାଏଁ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାଏ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷର ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ସମୟରେ ପ୍ରଥମେ କୋଷଟି ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଦୁଇଟି କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଓ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏ ଦୁଇଟି କୋଷ ଚାରୋଟି କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ଏ ଦୁଇଥର ବିଭାଜନକୁ ଯଥାକ୍ରମେ ପ୍ରଥମ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ (first meiotic division) ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ (second

meiotic division) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଭାଜନ ବେଳେ କୋଷଟି ସମବିଭାଜନ ପରି ପୂର୍ବୋକ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଦେଇ ଗତି କରେ । କେବଳ ପ୍ରଥମ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ବେଳେ ଏହାକୁ ପ୍ରଥମ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା (prophase I), ପ୍ରଥମ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା (metaphase I), ପ୍ରଥମ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା (anaphase I ଓ ପ୍ରଥମ ଶେଷାବସ୍ଥା (telophase I) କୁହାଯାଇଥାଏ ଓ ସେହିପରି ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ବେଳେ ଏହାକୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା (prophase II), ଦ୍ୱିତୀୟ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା (metaphase II), ଦ୍ୱିତୀୟ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା (anaphase II) ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ଶେଷାବସ୍ଥା (telophase II) କୁହାଯାଏ ।

ପ୍ରଥମ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ (Meiosis I)

ସମବିଭାଜନ ପରି କୋଷଟିର ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ସେଥିରେ ବିଶେଷ କରି କୋଷନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ବିଭିନ୍ନ ବିପାଚୟନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଡି. ଏନ୍. ଏ. ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହେବା ଫଳରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି ଓ କୋଷଟି ପ୍ରଥମ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ପଦାର୍ପଣ କରେ ।

ପ୍ରଥମ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା (Prophase I)

ସମବିଭାଜନର ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା ପରି ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ବିଭିନ୍ନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହା ଅଧିକ ସମୟ ସ୍ଥାୟୀ ହୋଇଥାଏ ଓ ଏହି ସମୟରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର କେତେକ ବିଶିଷ୍ଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ।

ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହେବା ଫଳରେ ପ୍ରତ୍ୟେକରେ ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ କ୍ରୋମାଟିଡ଼୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର କ୍ରମକୁଞ୍ଚନ ଫଳରେ ତାହା କ୍ରମେ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାକୁ ଲାଗେ । ତେଣୁ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ କ୍ରମେ କ୍ରମେ ଦେଖିହୁଏ ।

ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର କୁଞ୍ଚନ ଚାଲିଥିବା ବେଳେ ସେମାନେ ଯୋଡ଼ା ଯୋଡ଼ା ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି । କୋଷରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମବୃତ୍ତିକ ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ ଓ ସେ ତାହା ସହିତ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବରେ ଏ ମୁଣ୍ଡରୁ ସେମୁଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅତି ନିବିଡ଼ ଭାବରେ ଯୋଡ଼ି ହୋଇଯାଏ ।

ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଏହିପରି ଯୋଡ଼ ହୋଇ ରହିଥିବାବେଳେ ପ୍ରତିଯୋଡ଼ାରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଅଙ୍ଗର ଅଦଳ ବଦଳ ହୁଏ । ସେମାନେ ଏକ କିମ୍ବା ଏକାଧିକ ସ୍ଥାନରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ଛନ୍ଦି ହୁଅନ୍ତି । ଏହି ଛନ୍ଦି ହେବା ସ୍ଥାନରେ ସେମାନଙ୍କର ଅଙ୍ଗ ଛିଡ଼ି, ବଦଳାବଦଳି ହୋଇ ପୁଣି ଯୋଡ଼ି ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଫଳରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଗୁଣର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । ଏହା ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନର ଏକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଓ ଏହାହିଁ ଜୀବ-ଜଗତରେ ବିଭେଦାତ୍ମକ (variation)ର ମୂଳ କାରଣ ।

ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଅଙ୍ଗ ବଦଳାବଦଳି ହୋଇ (crossing over) ସାରିଲା ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୋଡ଼ାରେ ଛନ୍ଦି ନ ହୋଇଥିବା ଅଙ୍ଗ ଅଂଶ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଏ ଓ ଛନ୍ଦି ପଡ଼ିଥିବା ସ୍ଥାନରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଲାଗି ରହିଥାନ୍ତି । ଫଳରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ଫାଶ ପଡ଼ିଲା ପରି ଦେଖାଯାଏ ।

କ୍ରମେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଅଧିକାଂଶ ଫାଶ ଖୋଲିଯାଇଥାଏ, କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଯୋଡ଼ ହୋଇ ରହିଥାନ୍ତି । ଅତ୍ୟଧିକ କୁଣ୍ଡଳନ ଫଳରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୋଡ଼ା ଖୁବ୍ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଏହି ସମୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ଗଣିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

ଗୁଣସୂତ୍ରର ଏହିପରି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଚାଲିଥିବା ବେଳେ କେନ୍ଦ୍ରିକା କ୍ରମେ ହ୍ରାସ ପାଉଥାଏ । ଶେଷ ବେଳକୁ କେନ୍ଦ୍ରିକା ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହ୍ରାସ ହୁଏ ଓ କୋଷଟି ପ୍ରଥମ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା ଅତିକ୍ରମ କରି ପ୍ରଥମ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ପଦାର୍ପଣ କରେ ।

ପ୍ରଥମ ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା (Metaphase I)

ଏହି ସମୟରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ଯୋଡ଼ଗୁଡ଼ିକ କୋଷର ମଧ୍ୟସ୍ଥଳରେ ସଜାଡ଼ି ହୋଇ ରହନ୍ତି ଓ ତର୍କୁ (spindle)ର ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୋଡ଼ାର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଗୁଣସୂତ୍ର ସହିତ ଗୋଟିଏ ମେରୁର ପ୍ରସାରିତ ହୋଇଥିବା ତର୍କୁତନ୍ତୁ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଏ ଓ ଅନ୍ୟ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅପର ମେରୁର ତର୍କୁତନ୍ତୁ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଏ । ଏହା ପରେ ପରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି ।

ପ୍ରଥମ ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା (Anaphase I)

ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଅଲଗା ହେବା ମାତ୍ରେ ଦୁଇ ଦଳ ହୋଇ ଦୁଇ ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରନ୍ତି ଓ ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇ ମେରୁରେ ପହଞ୍ଚି ଯାଆନ୍ତି ।

ପ୍ରଥମ ଶେଷାବସ୍ଥା (Telophase I)

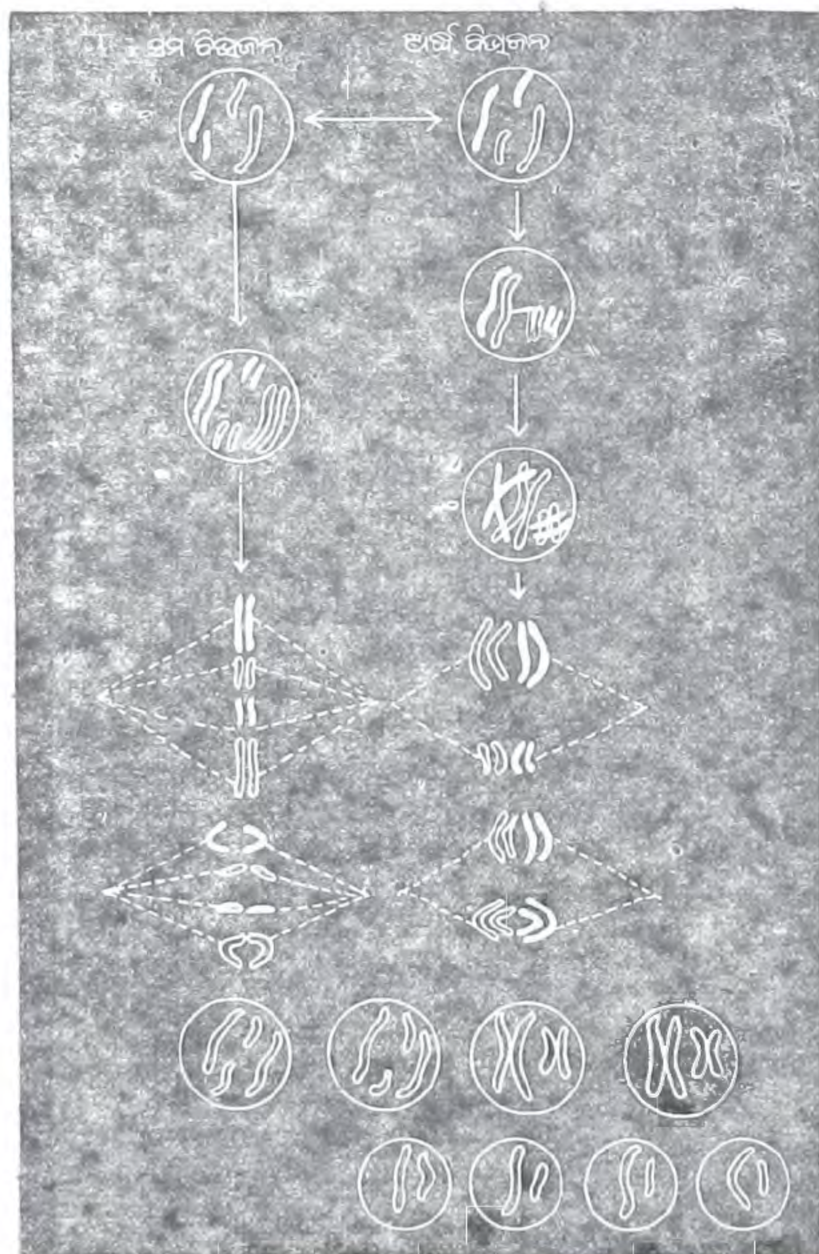
କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦର କୋଷରେ ଦୁଇଦଳ ଗୁଣସୂତ୍ର ଦୁଇ ମେରୁରେ ପହଞ୍ଚିଲା ପରେ ସମ ବିଭାଜନର ଶେଷାବସ୍ଥା ପରି ଦୁଇଟି ନ୍ୟଷ୍ଟି ତିଆରି ହୁଏ ଓ ପରେ ପରେ ଜୀବକ ବିଭାଜନ ଫଳରେ ଦୁଇଟି କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଅନ୍ୟ କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଦୁଇଦଳ ଗୁଣସୂତ୍ର ଦୁଇ ମେରୁରେ ପହଞ୍ଚିଲା ମାତ୍ରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସଙ୍ଗଠନ ନ ହୋଇ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଏ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ

ଏହି ବିଭାଜନ ସମ ବିଭାଜନ ସଙ୍ଗେ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଥମ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ଆରମ୍ଭରୁ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରଥମ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନରେ ଦୁଇଟି କୋଷ ଗଠିତ ହେବା ପରେ ପରେ ପୁଣି ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଏ । ଦୁଇଟିଯାକ କୋଷ ପୁଣି ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା, ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା, ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା ଓ ଶେଷାବସ୍ଥା ପାରି ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହି ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ପଦ୍ଧତିରେ ଗୋଟିଏ କୋଷରୁ ସର୍ବଦା ଚାରୋଟି କୋଷର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନର ଅବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ସମବିଭାଜନର ଅନୁରୂପ ଅବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ ।

ଏକ ଗୁଣିତ ଜୀବ (Haploid)

ଯେଉଁ ଜୀବରେ କେବଳ ଏକ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର (chromosome) ରହିଥାଏ, ତାହାକୁ ଏକ ଗୁଣିତ ଜୀବ କୁହାଯାଏ । ଏହିପରି ଅବସ୍ଥା ସ୍ୱାଭାବିକ କିମ୍ବା ଅସ୍ୱାଭାବିକ ହୋଇଥାଏ । କେତେକ ଶ୍ରେଣୀର ଜୀବରେ ଜୀବନ ଚକ୍ର (life cycle)ର କେତୋଟି ଅବସ୍ଥା ସାଧାରଣତଃ ଅର୍ଦ୍ଧ ସଂଖ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ସେହିପରି ସ୍ଥଳେ ସେହି ଜୀବର ଜୀବନଚକ୍ରରେ କିଛି ଅସ୍ୱାଭାବିକତା ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏନାହିଁ । କେବଳ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ଜୀବ (diploid)ରେ ଯେତେ ଏକ ଗୁଣିତ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତେବେ


ସମ ବିଭଜନ
ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭଜନ

ସେହି ସ୍ଥଳେ ଅସ୍ୱାଭାବିକତା ଦେଖାଯାଏ । କେତେକ ନିମ୍ନ ଶ୍ରେଣୀ ଗଛର ଯୁଗ୍ମକପ୍ରସୂ ଅବସ୍ଥା (gametophytic stage) ଓ କେତେକ କୀଟର ପୁରୁଷ (ଟହୁଡ଼ି, ମହୁମାଛି ଇତ୍ୟାଦି) ସାଧାରଣତଃ ନିୟମିତ ଭାବେ (regularly) ଅର୍ଦ୍ଧ ସଂଖ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସେହି ସବୁ କୀଟର ସ୍ତ୍ରୀ ଜାତ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଯେଉଁ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ଜୀବରୁ ଏକ ଗୁଣିତ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତାହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶର ଆକାର ଛୋଟ ହୋଇଥାଏ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ (meiosis) ରେ ଅନିୟମିତତା ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଜାତୀୟ ଏକ ଗୁଣିତ ଜୀବର ଉପାଦେୟତା ଅଛି । ଏହି ଜାତୀୟ ଜୀବକୁ କଲଚିସିନ୍ (colchicine) ନାମକ ଏକ ଦ୍ରବ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ଉପଚାର (treatment) କରି ଦ୍ୱିଗୁଣିତ (doubling) କରାଇଲେ ତାହା ଏକାଥରକେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ସମଯୁଗ୍ମଜ (homozygous) ହୋଇଯାଏ । ଅନ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଏହି ସମଯୁଗ୍ମଜ ଅବସ୍ଥା ପାଇବା ପାଇଁ ବହୁ ସମୟ ଦରକାର ହୋଇଥାଏ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଏହି ଜୀବରେ ଅପ୍ରକଟ (recessive) ଜିନ୍ (gene)ର ପରିପ୍ରକାଶ ହୁଏ ।

ଦ୍ୱିଗୁଣିତ (Diploid) ଜୀବ

ସମୁଦାୟ ଜୀବ ଜଗତର ଅଧିକାଂଶ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର କୋଷରେ ଏକଯୋଡ଼ା ବା ଏହାର ଦ୍ୱିସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଜୀବକୁ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ଜୀବ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଜୀବର ଜନନ କୋଷ (reproductive cell)ରେ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ସଂଘଟିତ ହେବା ଅବସ୍ଥାରେ କିଛି ଅନିୟମିତତା ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଏଥିରୁ ଜାତ ହେବା ଯୁଗ୍ମକ (gamete)ରେ ଏକ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାଏ । ପରେ ପୁଂ ଯୁଗ୍ମକ ବା ପରାଗ ରେଣୁ (pollen grain) ଓ ସ୍ତ୍ରୀ ଯୁଗ୍ମକ ବା ଡିମ୍ବକ (ovule)ର ମିଳନ ବା ସମାସ୍ତ୍ରନ (fertilization) ପରେ ଯେଉଁ ଏକ କୋଷୀ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାହା ପୁଣି ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇ ରହେ । ଏହି କୋଷରୁ ସମ ବିଭାଜନ (mitosis) ଦ୍ୱାରା ବହୁ କୋଷୀ ଜୀବ ଜାତ ହୁଏ । ଏହିପରି ଭାବରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ନିଜ ନିଜର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ରକୁ ନିଜ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ରକ୍ଷିଥାଏ ।

ବହୁଗୁଣିତ (Polyploid) ଜୀବ

ଯେଉଁ ଜୀବର କୋଷରେ ଦୁଇରୁ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାଏ ତାହାକୁ ବହୁଗୁଣିତ ଜୀବ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଅବସ୍ଥା ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରାଣୀ ଜଗତ ଅପେକ୍ଷା ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତରେ ବହୁଳ ଭାବେ ଦେଖାଯାଏ । ଏଥିରେ କ୍ଷତିକାରକ (harmful)

ଅପ୍ରକଟ ଜିନ୍‌ର ପରପ୍ରକାଶ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହି ପ୍ରକାର ଜୀବର ଜନନ କୋଷରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମୟରେ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଅନିୟମିତତା ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ସେଥିରୁ ଜାତ ଯୁଗ୍ମକଗୁଡ଼ିକ ସମୟେ ସମୟେ ବନ୍ଧ୍ୟା (sterile) ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକାର ଜୀବର ଆକାର ସାଧାରଣତଃ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ଜୀବର ଆକାର ଅପେକ୍ଷା ବଡ଼ ଦେଖାଯାଏ । ଗହମ, କପା, ଆଳୁ ଇତ୍ୟାଦି ଗଛ ଅନିୟମିତ ଭାବେ ବହୁଗୁଣିତ । ଉଦ୍ଭିଦ ପ୍ରଜନନ (plant-breeding)ରେ ଏହାର ଉପାଦେୟତା ଅଧିକ । ଯେଉଁ ଜୀବରେ ତିନୋଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ, ତାହାକୁ ତ୍ରିଗୁଣିତ (triploid) କୁହାଯାଏ । ସେହିପରି ଚତୁର୍ଗୁଣିତ (tetraploid), ପଞ୍ଚଗୁଣିତ (pentaploid) ଷଡ଼୍‌ଗୁଣିତ (hexaploid) ଇତ୍ୟାଦି ଜୀବ ଦେଖାଯାଏ । କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ କଲଚିସିନ୍ ଦ୍ରବ୍ୟରେ ଉପଚାର କରି ବହୁଗୁଣିତ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇପାରେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ବୀଜହୀନ ତରଭୁଜ, ଅଙ୍ଗୁର ଇତ୍ୟାଦିର ନୂଆ କିସମ ବାହାର କରାଯାଇଥାଏ ।

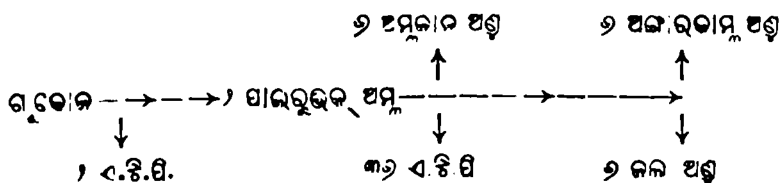
ସଙ୍କର ସ୍ଫୁର୍ତ୍ତି (Heterosis)

କୌଣସି ଏକ ଜାତି (species)ର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ନଥିବା (unrelated) ବିଭିନ୍ନ କିସମ ମଧ୍ୟରେ ସଙ୍ଗମ କରାଇ ଯେଉଁ ପ୍ରଥମ ପିଢ଼ି (first generation) ସଙ୍କର (hybrid) ଗଛ ଜାତ ହୁଏ, ତାହାର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗୀୟ ଚରିତ୍ରରେ ତାହାର ପିତାମାତା ଅପେକ୍ଷା ଯଥେଷ୍ଟ ସତେଜତା (vigour) ଦେଖାଯାଏ । ସେହି ପ୍ରଥମ ପିଢ଼ି ସଙ୍କର ଗଛର ସତେଜତାକୁ ସଙ୍କର ସ୍ଫୁର୍ତ୍ତି କହନ୍ତି । ଏଥିରେ ଥିବା ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅସମଯୁଗ୍ମଜ (heterozygous) ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏହାଦ୍ୱାରା କ୍ଷତିକାରକ ଚରିତ୍ର ଯଦି ଅପ୍ରକଟ ଜିନ୍ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହେଉଥାଏ, ତେବେ ତାହାର ପରପ୍ରକାଶ ହୁଏ ନାହିଁ । ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଏହି ଜାତୀୟ ସଙ୍କର ଗଛର ଉତ୍ପାଦନ ଅନ୍ୟ କିସମ ଅପେକ୍ଷା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଏହି ସଙ୍କର ସ୍ଫୁର୍ତ୍ତି ହେତୁ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସଙ୍କର ସ୍ଫୁର୍ତ୍ତିର ମୂଳ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବହୁ ଫସଲରେ ସଙ୍କର କିସମ ବାହାର କରାଯାଇ ପାରିଛି । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ କପା, ଜୁଆର, ବାଜରା, ଟମାଟ, ମକା ଇତ୍ୟାଦି । ଏହି ସଙ୍କର ଜାତୀୟ କିସମର ପ୍ରଥମ ପିଢ଼ିରେ କେବଳ ସଙ୍କର ସ୍ଫୁର୍ତ୍ତି ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ପର ପିଢ଼ିଗୁଡ଼ିକରେ ସଙ୍କର ସ୍ଫୁର୍ତ୍ତି ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହି ସଙ୍କର ସ୍ଫୁର୍ତ୍ତିରୁ ଲାଭ ପାଇବା ପାଇଁ କେବଳ ପ୍ରଥମ ପିଢ଼ି ସଙ୍କର କିସମ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ।

୪ର୍ଥ ପରିଚ୍ଛେଦ

ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ବା ଶ୍ୱସନ (Respiration)

ପ୍ରାଣୀମାନେ ଯେପରି ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରନ୍ତି, ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ମଧ୍ୟ ସେହିପରି ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରନ୍ତି । ଉଦ୍ଭିଦ ମଧ୍ୟ ଶ୍ୱାସ କ୍ରିୟାରେ ବାୟୁରୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣ କରି ଶରୀର ଭିତରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ତ୍ୟାଗ କରେ । ଉଦ୍ଭିଦ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ତାହାର ଶରୀର ଭିତରେ ଅନେକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରି ତାକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ । ଏଥିରେ ସେ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଅଛି । ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀର ମଧ୍ୟକୁ ଅମ୍ଳଜାନ ବାୟୁ ସହିତ ପତ୍ରରନ୍ଧ୍ର (stomata) ଦେଇ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ କେତେକ ନରମ କାଣ୍ଡ ବଶିଷ୍ଟ ଗଛରେ କାଣ୍ଡ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବାୟୁ ଗଛ ଭିତରକୁ ଯାଏ । ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ପାଣି ଉପରକୁ ରହିଥିବା ପତ୍ର କାଣ୍ଡ, ବାୟବୀୟ ଚେର ଇତ୍ୟାଦି ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବାୟୁ ଗଛ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ସବାୟୁଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟା (aerobic respiration)ରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଅଣୁରୁ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଏ. ଟି. ପି ମିଳିଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଅଣୁରୁ ୩୮ଟି ଏ.ଟି.ପି ଅଣୁ ମିଳିଥାଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ଉପସ୍ଥିତିରେ ପାଇରୁଭିକ୍ ଅମ୍ଳର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜାରଣ ହେଉ ତାହା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଓ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ ।



ଶ୍ୱସନର ସମସ୍ତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ ।

(କ) ଅଙ୍ଗାରକ ପଥ (Carbon pathway)

(ଖ) ଉଦ୍‌ଜାନ ପଥ (Hydrogen pathway)

ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଦୁଇଟି ପଥଦେଇ ଗତି କରେ । ଯେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମୂହ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ଲୁକୋଜର ଅଣୁ ଅଙ୍ଗାରକ, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ ରୂପେ ମୋଚିତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ଶ୍ୱସନର ଅଙ୍ଗାରକ ପଥ କହନ୍ତି ।

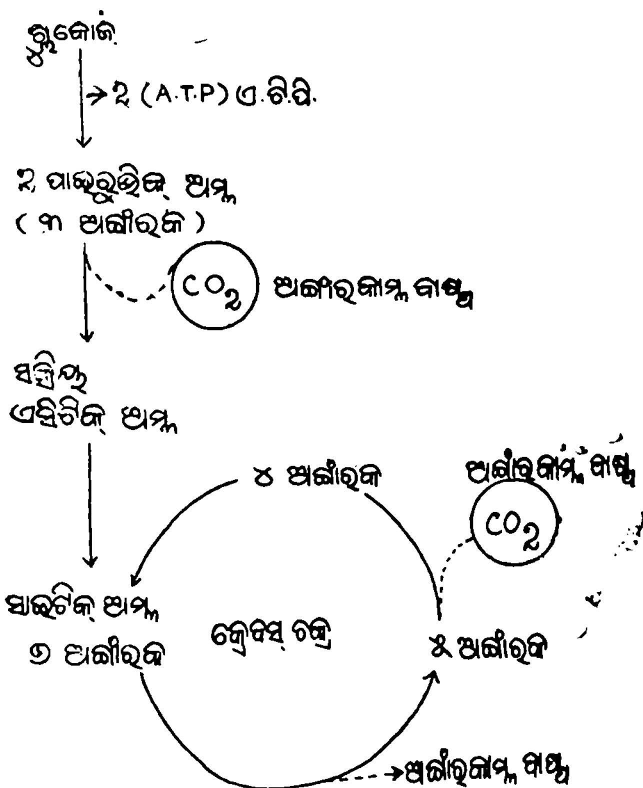
ଯେଉଁ ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମୂହ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଅଣୁରେ ଥିବା ଉଦ୍‌ଜାନକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରି ଜଳରେ ପରିଣତ କରେ, ତାହାକୁ ଶ୍ୱସନର ଉଦ୍‌ଜାନ ପଥ କୁହାଯାଏ ।

୧ । ଅଙ୍ଗାରକ ପଥ (Carbon pathway)

(କ) ପ୍ରଥମେ ଫସ୍‌ଫେଟଯୁକ୍ତ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଅଣୁ ଏନଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ଭଙ୍ଗିଯାଇ ତିନ ଅଙ୍ଗାରକ-ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ଅଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହା କ୍ରମେ ପାଇରୁଭିକ୍ ଅମ୍ଳ (pyruvic acid)ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଓ ଏ.ଟି.ପି ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ପାଇରୁଭିକ୍ ଅମ୍ଳରୁ ଏକ ଅଣୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ ମୋଚିତ ହେବା ପରେ ଅବଶିଷ୍ଟ ଦୁଇ ଅଙ୍ଗାରକ ବିଶିଷ୍ଟ ଅଣୁ ଏକ ଚାରି ଅଙ୍ଗାରକ ବିଶିଷ୍ଟ ଅକ୍‌ଜାଲୋ ଏସିଟିକ୍ ଅମ୍ଳ (oxaloacetic acid) ସହ ମିଶି ଏକ ଅଣୁ ଛଅ ଅଙ୍ଗାରକ ବିଶିଷ୍ଟ ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ (citric acid) ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

(ଖ) ଏହି ଛଅ ଅଙ୍ଗାରକ ବିଶିଷ୍ଟ ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳରୁ ଏକ ଅଣୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ ମୋଚିତ ହେବା ପରେ ତାହା ଏକ ପାଞ୍ଚ ଅଙ୍ଗାରକ ବିଶିଷ୍ଟ ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

(ଗ) ପାଞ୍ଚ ଅଙ୍ଗାରକ ବିଶିଷ୍ଟ ଅମ୍ଳରୁ ଆଉ ଏକ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଅଣୁ ମୋଚିତ ହୁଏ ଏବଂ ଏକ ଚାରି ଅଙ୍ଗାରକ ବିଶିଷ୍ଟ ଅମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଅମ୍ଳ ନାନାଦି ଭାବେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ପୁନଶ୍ଚ ଅକ୍‌ଜାଲୋ ଏସିଟିକ୍ ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ଅକ୍‌ଜାଲୋ ଏସିଟିକ୍ ଅମ୍ଳ ପୁଣି ଥରେ ପାଇରୁଭିକ୍ ଅମ୍ଳରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଦୁଇ ଅଙ୍ଗାରକ ସକ୍ରିୟ ଏସିଟିକ୍ ଅମ୍ଳ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଫଳରେ କ୍ରେବସ୍ ଚକ୍ର (krebs cycle)ର ପୁନରାବୃତ୍ତି ହୁଏ । କ୍ରେବସ୍ ନାମକ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିବାରୁ ଏହାକୁ (krebs cycle) କ୍ରେବସ୍ ଚକ୍ର କୁହାଯାଏ ।



[ଚିତ୍ର-୪ ଅଙ୍ଗାରକ ପଥ]

୨ । ଉଦ୍‌ଜାନ ପଥ (Hydrogen pathway) —

ଗ୍ଳୁକୋଜ ଅଣୁରେ ଥିବା ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ବାହକ (carrier) ଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ମୁକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ପରେ ଏହି ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ଆୟନୀକରଣ (ionisation) ଫଳରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଆୟନ (H^+) ଏବଂ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ (e^-)ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଇଲେକଟ୍ରନ ଭେଦଭେଦ ବାହକ ମାଧ୍ୟମ ଦେଇ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପାହାଚ କ୍ରମ (stepwise)ରେ ଗତି କରେ । ବାହାକ ମାଧ୍ୟମ ଦେଇ ଇଲେକଟ୍ରନ ଗତି କଲାବେଳେ ସେଥିରୁ ବହୁ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ମୋଚିତ ହୋଇ ଏ.ଟି.ପି ଅଣୁରେ

ସହିତ ହୋଇ ରହେ । ପରଶେଷରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଟି ଶେଷ ବାହକରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇ ଉଦ୍‌ଜାନ ଆୟନ ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ସହ ମିଶି ଜଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।



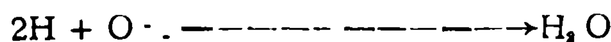
$2[H] \longrightarrow 2H^{+} + 2e^{-}$

ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ — ଉଦ୍‌ଜାନ ଆୟନ — ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ



$[O] + 2e^{-} \longrightarrow O^{--}$

ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ — ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ — ଅମ୍ଳଜାନ ଆୟନ



$2H + O^{--} \longrightarrow H_2O$

ଉଦ୍‌ଜାନ ଆୟନ — ଅମ୍ଳଜାନ ଆୟନ — ଜଳ

ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ନିୟନ୍ତ୍ରଣକାରୀ କାରକ
(Factors influencing respiration)

୧ । ଅମ୍ଳଜାନ—ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅମ୍ଳଜାନର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଉପରେ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବେଗ ନିର୍ଭର କରେ । ଏହି ସାନ୍ଦ୍ରତା ୫%ରୁ କମିଗଲେ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବେଗ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ହ୍ରାସ ପାଏ । କିନ୍ତୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଭାବରେ ଅବାୟୁଜୀବୀ (anaerobic) ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଓ କିଣ୍ୱନ ପ୍ରକ୍ରିୟା (fermentation) ଦ୍ରୁତତର ହୁଏ ।

୨ । ତାପମାତ୍ରା—ତାପମାତ୍ରାର ବୃଦ୍ଧି ସଙ୍ଗେ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବେଗ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ମାତ୍ର ତାପମାତ୍ରା ୪୫° ସେ.ରୁ ଅଧିକ ହେଲେ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ, ଯେହେତୁ ଅତ ଜୀବକ ଅକ୍ଷମ ହୋଇପଡ଼େ । ୨୫° ରୁ ୩୫° ତାପମାତ୍ରା ହେଉଛି ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିମିତ୍ତ ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ।

୩ । ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସର ସାନ୍ଦ୍ରତା—ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବୃଦ୍ଧିରେ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବେଗ ହ୍ରାସପାଏ ।

୪ । ଖାଦ୍ୟବସ୍ତୁର ପ୍ରାପ୍ୟତା— (Availability of nutrients) ଦ୍ରବଣୀୟ ଶ୍ୱେତସାର ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବହୁ ପରିମାଣରେ ପ୍ରଭାବିତ କରେ । ଅମ୍ଳଜାନର ସଂଯୋଗରେ ଏହି ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ଶୀଘ୍ର ଜାରଣ ହୁଏ ଓ ଶ୍ୱସନର

ବେଗ ଦ୍ରୁତତର ହୁଏ । ଶର୍କରା ବ୍ୟତୀତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଧାତବ ଲବଣ, ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାର ଶ୍ୱସନର ବେଗ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । ସାଧାରଣତଃ ସ୍ୱଳ୍ପ ମାତ୍ରାରେ ଏହି ଦ୍ରବ୍ୟ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଶ୍ୱସନ ଦ୍ରୁତତର ହୋଇଥାଏ, ମାତ୍ର ଏହାର ଆଧିକ୍ୟରେ ଶ୍ୱସନର ବେଗ କମିଯାଏ ।

ଶ୍ୱସନର ପରୀକ୍ଷଣ (Experiment to demonstrate respiration)

ଗୋଟିଏ କାଚ ଫ୍ଲାସ୍କରେ କିଛି ଗଜା ମଞ୍ଜି ବା ଫୁଲ କଢ଼ି ନେଇ ଅଂଶରେ ପକାଇ ଠିପି ଦେଇ ଫ୍ଲାସ୍କର ମୁହଁ ବନ୍ଦ କର । ଫ୍ଲାସ୍କଟିକୁ ସେହିପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଗୋଟିଏ ରାତି (ପ୍ରାୟ ୧୦ । ୧୨ ଘଣ୍ଟା) ରଖ । ଏହି ସମୟ ପରେ ଠିପି ଖୋଲି ଗୋଟିଏ ଜ୍ୱଳନ୍ତ କାଠି ଫ୍ଲାସ୍କ ଭିତରକୁ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ପୂରାଅ । ଜଳନ୍ତା କାଠିଟି ଫ୍ଲାସ୍କର ନିମ୍ନ ଅଂଶକୁ ପହଞ୍ଚିଲା ବେଳକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଲିଭିଯାଇଥିବ । ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ଫ୍ଲାସ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ଉଦ୍ଭିଦ ଅଂଶ ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସ କ୍ରିୟାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ଯାଇଛି ଓ ଫ୍ଲାସ୍କର ନିମ୍ନ ଭାଗ ଅମ୍ଳଜାନ ବିହୀନ ହୋଇଯାଇଛି । ଉଦ୍ଭିଦ ତ୍ୟାଗ କରିଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ ଓଜନଆ ହୋଇଥିବାରୁ ତାହା ତଳକୁ ରହିଥାଏ । ତେଣୁ ଜଳନ୍ତା କାଠିଟି ଲିଭିଗଲା । ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମୟରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ମୋଚନ ହେବା ସହିତ ତାପ ମଧ୍ୟ ମୋଚନ ହୋଇଥାଏ ।

ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ (Transpiration)

ଜଳର ବହୁଳ ଆବଶ୍ୟକତା ସତ୍ତ୍ୱେ ମୃତ୍ତିକାରୁ ଶୋଷିତ ଜଳର କେବଳ ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ଏକ ଭାଗ ଉଦ୍ଭିଦ ନିମନ୍ତେ ଆବଶ୍ୟକ । ଅବଶିଷ୍ଟ ଅନେଶତ ଭାଗ ଜଳ ପତ୍ର ବା କାଣ୍ଡରୁ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ରୂପେ ବାୟୁକୁ ବିମୋଚିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ କହନ୍ତି । ଏହା ସାଧାରଣତଃ ତିନି ପ୍ରକାରର ଦେଖାଯାଏ । ଯଥା —

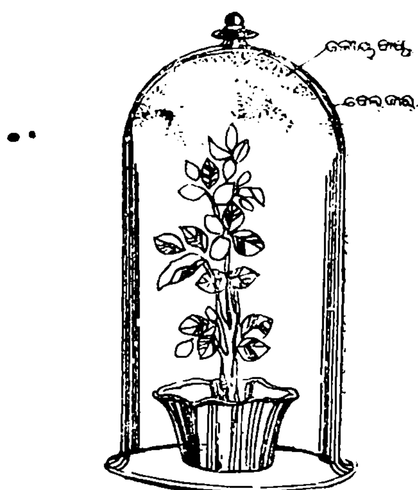
୧ । ପର୍ଣ୍ଣରନ୍ଧ୍ରୀୟ (stomatal)

୨ । ତ୍ୱଚୀୟ (cuticular)

୩ । ବାତରନ୍ଧ୍ରୀୟ (lonticular)

ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ବିମୋଚିତ ହେଉଥିବା ଅଧିକାଂଶ ଜଳ ପର୍ଣ୍ଣରନ୍ଧ୍ର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ରୂପେ ବିମୋଚିତ ହୁଏ । ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବିମୋଚିତ ହେଉଥିବା ଜଳର ମାତ୍ର ୫% ରୁ ୧୦% ତ୍ୱଚୀୟ ଓ ବାତରନ୍ଧ୍ରୀୟ ଅଟେ ।

ପରୀକ୍ଷଣ — କୁଣ୍ଡରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଗଛ ନିଅ । ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ଜଳର ବାଷ୍ପୀଭବନକୁ ଅବରୋଧ କରିବା ନିମିତ୍ତ ପଲିଥିନ କାଗଜ ଦ୍ୱାରା କୁଣ୍ଡର ଉପରିଭାଗ ଆବୃତ ରଖ । ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ କୁଣ୍ଡ ସହ ଗଛକୁ ଓଜନ କଲେ ଏହାର ଓଜନ କ୍ରମଶଃ ହ୍ରାସ ପାଉଥିବାର ଜଣାଯିବ । କାରଣ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା କେତେକାଂଶ ଜଳ ବୃକ୍ଷରୁ ବିମୋଚିତ ହେବ । ଏହି କୁଣ୍ଡ ଓ ଗଛକୁ ଏକ ବେଲ୍‌ଜାର ଦ୍ୱାରା ଘୋଡାଇ ରଖ । କିଛି ସମୟ ପରେ ବେଲ୍‌ଜାରର ଭିତର ପଟେ କେତେକ ଜଳକଣା ଲାଗି ରହିଥିବାର ଦେଖାଯିବ ।



[ଚିତ୍ର ନଂ-୫]

ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଦ୍ୱାରା ମୋଚିତ ହୋଇଥିବା ଜଳୀୟ ଅଂଶ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଯାଇ ନପାରି ଏବଂ ଘନତ୍ୱପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ବେଲ୍‌ଜାରର ଭିତର ପଟେ ଜଳ ବିନ୍ଦୁ ରୂପେ ଲାଗି ରହେ ।

ଦିନରେ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ହୁଏ । କାରଣ ସେତେବେଳେ ପତ୍ରଛିଦ୍ର (stomata) ଉନ୍ମୁକ୍ତ ଥାଏ ଏବଂ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ଥାଏ । ରାତିରେ ପତ୍ରଛିଦ୍ର ପ୍ରାୟ ବନ୍ଦ ଥାଏ ଏବଂ ତାପମାତ୍ରା ହ୍ରାସ ହେତୁ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ପାଇଁ ସ୍ୱଳ୍ପ ଅନୁକୂଳ ଅବସ୍ଥା ଥାଏ । ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦିନରେ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ

ଯୋଗୁଁ ବହିର୍ମୋଚନ ହେଉଥିବା ଜଳମାତ୍ରାର ୧/୧୦ ଅଂଶ ରନ୍ଧ୍ରରେ ବହିର୍ମୋଚନ ହୋଇଥାଏ ।

ବାଷ୍ପମୋଚନ ବା ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ନିୟନ୍ତ୍ରଣକାରୀ କାରକ (Factors controlling transpiration)

ନିମ୍ନଲିଖିତ କାରକଗୁଡ଼ିକ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତି । ଯଥା —

୧ । ତାପମାତ୍ରା (temperature)

୨ । ଆର୍ଦ୍ରତା (humidity)

୩ । ଆଲୋକ (light intensity)

୪ । ବାୟୁ ପ୍ରବାହ (wind movement)

୫ । ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ଜଳର ପରିମାଣ (soilmoisture)

ତାପମାତ୍ରା — ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ସଙ୍ଗେ ଜଳକଣା ବାଷ୍ପୀଭବନ ହେବାର ବେଗ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ତାପମାତ୍ରା ଏବଂ ଜଳୀୟ ଅଂଶ ବାଷ୍ପମୋଚନ କ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ।

ଆର୍ଦ୍ରତା — ଯେତେବେଳେ ପତ୍ରକୁ ଜଳ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ ଓ ପର୍ଣ୍ଣରନ୍ଧ୍ର ଉନ୍ମୁକ୍ତ ଥାଏ, ସେତେବେଳେ ପତ୍ରର ଅନ୍ତର୍କୋଷୀୟ ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ଜଳକଣାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଏବଂ ବାୟୁମଣ୍ଡଳସ୍ଥ ଜଳକଣାର ସାନ୍ଦ୍ରତାର ତାରତମ୍ୟ ଉପରେ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ବେଗ ନିର୍ଭର କରେ । ସାଧାରଣତଃ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ୧% ରୁ ୩% ଜଳକଣା ଥାଏ । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଜଳକଣା ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ବିପରୀତ ଭାବରେ ଅର୍ଥାତ୍ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ପତ୍ରକୁ ପର୍ଣ୍ଣରନ୍ଧ୍ର ବାଟେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଆର୍ଦ୍ରତା ବୃଦ୍ଧି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ବଢ଼ିଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କାରକ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହି ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆର୍ଦ୍ରତା ବଢ଼ିଲେ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ବେଗ ହ୍ରାସ ପାଏ ।

ଆଲୋକ — ଦୁଇଟି ଉପାୟରେ ଆଲୋକ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ପରିମାଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । ପତ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରୁ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ସୌର ଶକ୍ତିର କେତେକାଂଶ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ତାପ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ପତ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ପାଇବା ଯୋଗୁଁ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ପରିମାଣ ମଧ୍ୟ ବଢ଼ିଯାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ

ଅଲେକ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷର ଚଳନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ ଓ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ବେଗ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ ।

ବାୟୁପ୍ରବାହ—ପ୍ରଥମତଃ, ପବନ ବେଗ ହେତୁ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଦ୍ୱାରା ମୋଚତ ହୋଇ ପତ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଲାଗି ରହିଥିବା ଜଳକଣା ଗୁଡ଼ିକ ସହଜରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶି ଯାଇପାରେ । ପବନର ବେଗ ବୃଦ୍ଧି ହେଲେ ଏହି ଜଳକଣାଗୁଡ଼ିକ ଶୀଘ୍ର ପତ୍ର ପୃଷ୍ଠରୁ ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ । ଫଳରେ ପର୍ଣ୍ଣରନ୍ଧ୍ର ଦେଇ ଅଧିକ ଜଳକଣା ପତ୍ରରୁ ବିମୋଚତ ହୁଏ । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଉଷ୍ଣବାୟୁ ପ୍ରବାହ ହେଲେ ପତ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଅଧିକ ହୁଏ ଓ ଶୀତଳ ବାୟୁ ପ୍ରବାହ ଦ୍ୱାରା ପତ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ହ୍ରାସ ପାଇ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ବେଗ ହ୍ରାସପାଏ ।

ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ଜଳର ପରିମାଣ—ମୃତ୍ତିକାରେ ଜଳର ପରିମାଣ ଏବଂ ମୂଳଦ୍ୱାରା ଜଳ ଶୋଷଣର ବେଗକୁ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ । ଦିନବେଳା ଶୋଷିତ ଜଳର ପରିମାଣ ଅପେକ୍ଷା ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷୟ ହେଉଥିବା ଜଳର ପରିମାଣ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଧିକ ହୁଏ । ତେଣୁ ଗଛ ଝାଉଁଳି ପଡ଼େ । କିନ୍ତୁ ରାତରେ ଗଛ ଝାଉଁଳି ପଡ଼େ ନାହିଁ । କାରଣ ସେତେବେଳେ ବାୟୁ ଓ ପତ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ହ୍ରାସ ହୁଏ ଏବଂ କ୍ରମେ ରତ ଜଳର ପରିମାଣ ମଧ୍ୟ ହ୍ରାସ ପାଏ ।

ମୃତ୍ତିକାରେ ଜଳର ପରିମାଣ କମିଗଲେ ଜଳ ଶୋଷଣର ବେଗ କମିଯାଏ ଏବଂ ମୃତ୍ତିକାରୁ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଜଳର ଚଳନ ମଧ୍ୟ ହ୍ରାସପାଏ । ଜଳର ଚଳନ କମିଗଲେ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ବେଗ ମଧ୍ୟ ହ୍ରାସପାଏ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ମୃତ୍ତିକାରେ ଜଳର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହେଲେ ମୂଳଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ଜଳର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଓ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ବେଗ ଅଧିକ ପ୍ରଖର ହୁଏ ।

ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ଅପକାରିତା—ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ଜଳ ମୋଚତ ହେଉଥିବାରୁ ଏହା ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧିରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଏବଂ ସମୟ ସମୟରେ ଏଥିଯୋଗୁଁ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିବାକୁ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଅବାଞ୍ଛନୀୟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ।

ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ଉପକାରିତା—(୧) ଏକଗ୍ରାମ ଓଜନର ଜଳ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହେଲେ ସେଥିରେ ପ୍ରାୟ ୫୪୦ କାଲୋରୀର ଗୁପ୍ତତାପ (latent heat) ବାଷ୍ପୀଭବନ

ପୃଷ୍ଠରୁ ଛାଡ଼ିଯାଏ । ସେହିପରି ପତ୍ର ପୃଷ୍ଠରୁ ଜଳ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ହେଉଥିବାରୁ ଏହା ପତ୍ରକୁ କେତେକ ପରିମାଣରେ ଶୁଷ୍କ ତାପ ଛାଡ଼ି କରେ । ତେଣୁ ପତ୍ରର ତାପମାତ୍ରା କମିଯାଏ । ପ୍ରଖର ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ପତ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ହ୍ରାସ ହେବା ଯୋଗୁଁ ଉଦ୍ଭିଦ ବଞ୍ଚି ରହିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଏ । ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ, ବାଷ୍ପୋତ୍ସ୍ୱେଦନ ଫଳରେ ପତ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ ୫° ସେ ହ୍ରାସପାଏ । ପତ୍ରଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ତାପ ଯଦି ନିକ୍ଷିପ୍ତ ନହୁଏ ତେବେ ପତ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧିହୁଏ ଓ ପତ୍ରର ସ୍ୱାଭାବିକ କ୍ରିୟା ସମୂହ ଶିଥିଳ କିମ୍ବା ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । ପ୍ରମାଣ କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଯଦି ପତ୍ରକୁ ଶୀତଳ କରିବାକୁ କୌଣସି ଉପାୟ ନଥାନ୍ତା, ତେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟତାପ ହେତୁ ପତ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ୧ ମିନିଟରେ ପ୍ରାୟ ୧୫° ସେ ଅଧିକ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥାନ୍ତା ଏବଂ ମାତ୍ର ୫ ମିନିଟରେ ପତ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ଫୁଟନ୍ତା ଜଳର ତାପମାତ୍ରା ସହିତ ସମାନ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତା । ତେଣୁ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଦ୍ୱାରା ପତ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣରେ ହ୍ରାସପାଏ ।

(୨) ମୂଳଦ୍ୱାରା ପରିଶୋଷିତ ଜଳ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଜନିତ ଆକର୍ଷଣ ଫଳରେ ଉଦ୍ଭିଦର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶକୁ ସହଜରେ ଯାତାୟାତ କରିପାରେ । ତେଣୁ ଧାତବ ଲବଣ ଓ ଜଳ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ମୂଳରୋମ ଦେଇ ଉଦ୍ଭିଦରେ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ ଓ ଉଦ୍ଭିଦରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଦ୍ୱାରା ଜଳ ଓ ଧାତବଲବଣର ପ୍ରବେଶ ଓ ଚଳନ ସହଜସାଧ୍ୟ ହୋଇଥାଏ ।

ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ (photosynthesis)

ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦର ଏକ ପ୍ରଧାନ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ହରିତ୍କଣାର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳର ସଂଯୋଗ ଘଟି ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ୟାସ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କୁହାଯାଏ । ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଉପରେ ସମସ୍ତ ଜୀବଜଗତ ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ନିର୍ଭର କରେ ।

ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ନିମିତ୍ତ ନିମ୍ନଲିଖିତ କାରକ (factors)ଗୁଡ଼ିକ ଆବଶ୍ୟକ —

୧ । ହରିତ୍କଣା (chlorophyll)
୨ । ଆଲୋକ (light)
୩ । ଜଳ (water)

୪ । ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ (carbon dioxide)

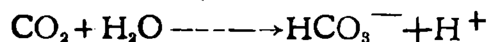
୫ । ଉପଯୁକ୍ତ ତାପମାତ୍ରା (suitable temperature)

ହରିତ୍କଣା – ହରିତ୍କଣା ଆଲୋକରୁ ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥାଏ । ହରିତ୍କଣାସ୍ଥିତ ପତ୍ରହରିତ୍ ଏହି ଆଲୋକ ସଂଗ୍ରହ ନିମିତ୍ତ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦାୟୀ । ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣରେ ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ ସେଥିପାଇଁ ବିବିଧ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଏ ସମସ୍ତ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ହରିତ୍କଣା ମଧ୍ୟରେ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ । ଜୀବନ୍ତ କୋଷରୁ ହରିତ୍କଣାକୁ ପୃଥକ କରିଦେଲେ ମଧ୍ୟ ହରିତ୍କଣା ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ କରିପାରେ ।

ଆଲୋକ – ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିମିତ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ଶକ୍ତି ଆଲୋକରୁ ମିଳିଥାଏ । ଦୃଶ୍ୟ ଆଲୋକ (visible light)ର ସାତୋଟି ରଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରୁ ଲୋହିତ ଏବଂ ନୀଳରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିମିତ୍ତ ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ । ପତ୍ରହରିତ୍ ଉପଯୁକ୍ତ ଆଲୋକ ଶୋଷଣ କରି ଆବଶ୍ୟକ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଜଳ – ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣରେ ଜଳର ବିଶିଷ୍ଟ ଭୂମିକା ରହିଅଛି । ଜଳ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ସେଥିରୁ ଯେଉଁ ଉଦ୍‌ଜାନ ଅଣୁ ମିଳେ ତାହା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସହିତ ମିଶି ଗ୍ଲୁକୋଜରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଜଳରୁ ଅମ୍ଳଜାନ ମଧ୍ୟ ବାହାରେ ।

ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ – ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଏବଂ ଜଳରେ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବ୍ୟାପି ଥାଏ । ପତ୍ରରନ୍ଧ୍ର (stomata) ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଏହା ପତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ପତ୍ର ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଅନ୍ତର୍କୋଷୀୟ ସ୍ଥାନ (inter cellular space)ରେ ଏହା ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ବାଇକାରବୋନେଟ ଆୟନରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।



$$CO_2 + H_2O \longrightarrow HCO_3^{-} + H^{+}$$

କ୍ରମଶଃ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବିସରିତ ହୋଇ ଶେଷରେ ହରିତ୍‌କଣାରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଶ୍ୱେତସାରର ମୂଳପିଣ୍ଡ ଅଙ୍ଗାରକ । ଏହି ଅଙ୍ଗାରକ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପରୁ ମିଳିଥାଏ । ଏହା ବିନା ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ।

ଉପଯୁକ୍ତ ତାପମାତ୍ରା – ସାଧାରଣତଃ ୫° ରୁ ୪୫° ସେ. ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥାଏ । ତାପମାତ୍ରାର ବୃଦ୍ଧି ସହ ଆଲୋକ

ସଂଶ୍ଳେଷଣର ବେଗ ୩୦° ସେ. ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୃଦ୍ଧିପାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ତାପ-ମାତ୍ରାରେ ଏହାର ବେଗ ହ୍ରାସପାଏ । ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଉଥିବାରୁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ହ୍ରାସପାଏ ବା ଶେଷରେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ।

ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପଦ୍ଧତି (Mechanism of photosynthesis)

ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷରେ ଦୁଇଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅଛି । ଏହି ଦୁଇଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟଟି ଆଲୋକ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ନୁହେଁ । ପ୍ରଥମ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା (light reaction) ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟଟିକୁ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା (dark reaction or chemical reaction) କୁହାଯାଏ । ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସକାଶେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଓ ଜଳ ଆବଶ୍ୟକ । ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ହରିତ୍‌କଣା ଦ୍ୱାରା ସଂଗୃହୀତ ହେବା ପରେ ଏ.ଟି.ପି (A.T.P) ପ୍ରସ୍ତୁତରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ହରିତ୍ କଣାରେ ଥିବା ପତ୍ର ହରିତ୍ (chlorophyll) ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ସଂଗୃହୀତ ହେବା ପରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ପରିବାହୀ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଅମ୍ଳଜାନ, ଏ.ଟି.ପି ଏବଂ ଏନ୍. ଏ.ଡ଼.ପି.ଏଚ (NADPH$_2$) ମିଳିଥାଏ । ଜଳ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ୟାସ ଓ ଉଦ୍‌ଜାନ ଆୟନ (H^+) ଗଠିତ କରେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଏ.ଟି.ପି ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।

ଏହାପରେ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଏଥିରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିୟୋଜିତ ହୁଏ । ଏହି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ କେତେକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର କ୍ରମିକ ପଥ ଦେଇ ଗ୍ଲୁକୋଜରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଗ୍ଲୁକୋଜ ପରେ ଶର୍କରା (starch)ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ପରିଶେଷରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ପତ୍ରରୁ ବିମୋଚିତ ହୁଏ । ଶର୍କରା ପତ୍ରରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହେ କିମ୍ବା ଫ୍ଲୋଏମ୍ ଦେଇ ଗଛର ଅନ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ।

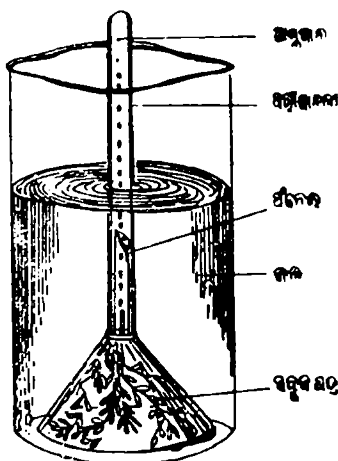
ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପରୀକ୍ଷା

ଗୋଟିଏ ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକର୍‌ରେ ଚଙ୍ଗୁଆ ଦଳ (hydrilta) ରଖି ସାମାନ୍ୟ ବାଇସୋଡ଼ା (NaHC03) ମିଶାଅ । ଚଙ୍ଗୁଆ ଦଳକୁ ଗୋଟିଏ ଛାଣିଲି ଦ୍ୱାରା

ଘୋଡ଼ାଇ ରଖ । ତାହାଲି ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ଓଲଟାଇ ରଖ । ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକରଟିକୁ ଆଲୋକରେ ରଖ ।

ବିକରଟିକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ରଖିଲେ ଛୋଟ ଛୋଟ ବାୟୁ ଫୋଟକା ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦରୁ ବାହାରି ତାହାଲି ଭିତର ଦେଇ ଉପରକୁ ଉଠିବ ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀର ଜଳକୁ ଅପସାରଣ କରି ସେଠାରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହିବ । ବିକରଟିକୁ ଅନ୍ଧାରରେ ବା କଳାକନା ଘୋଡ଼ାଇ ରଖିଲେ ସେଥିରୁ ବାୟୁ ଫୋଟକା ବାହାରିବ ନାହିଁ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ —ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ସଞ୍ଚିତ ହେଉଥିବା ଗ୍ୟାସକୁ ପରୀକ୍ଷା କଲେ ତାହା ଅମ୍ଳଜାନ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିବ । ତେଣୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣର ଏକ ଶେଷ ଉତ୍ପାଦ । ଯଦି ଜଳକୁ ଫୁଟାଇ ଦିଆଯାଏ, ସେଥିରୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଥିବା ସମସ୍ତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାହାରିଯାଏ । ସେହି ଜଳକୁ ଥଣ୍ଡା କରି, ସେଥିରେ ବାଇସୋଡ଼ା ନ ଦେଇ ଉପରୋକ୍ତ ପରୀକ୍ଷଣ କଲେ ସେଥିରୁ ଆଉ ଅମ୍ଳଜାନ ନିର୍ଗତ ହେବନାହିଁ । କାରଣ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ ଅଭାବରୁ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣର ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇ ପାରିବ ନାହିଁ ।



(ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପରୀକ୍ଷା)

[ଚିତ୍ର ନଂ - ୭]

ଜଳ ଓ ଧାତବ ଲବଣର ଶୋଷଣ ଏବଂ ପରିବହନ
(Absorption and translocation of water and mineral)

ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଜଳରେ ମିଶି ମୂଳ କେଶ (root hair) ମାଧ୍ୟମରେ ଉଦ୍ଭିଦରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ମୂଳ କେଶରେ ଥିବା ଜଳର ଆସ୍ରବଣ ଚାପ (osmotic pressure) ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ଜଳର ଆସ୍ରବଣ ଚାପ ଅପେକ୍ଷା ଊଣା ହେଲେ ଜଳ ମୃତ୍ତିକାରୁ ମୂଳ କେଶ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଏହାକୁ ଜଳ ଶୋଷଣ କୁହାଯାଏ । ଜଳ ଶୋଷଣ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର । ଯଥା—

(କ) ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଶୋଷଣ (passive absorption)

(ଖ) ସକ୍ରିୟ ଶୋଷଣ (active absorption)

(କ) ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ (transpiration) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବହୁ ପରିମାଣର ଜଳ ପତ୍ରରୁ ବିମୋଚିତ ହୁଏ । ଫଳରେ ପତ୍ରର ଉପରି ସ୍ତରରେ ଜଳର ଆସ୍ରବଣ ଚାପ କମିଯାଏ । ସେଥିଯୋଗୁଁ ଉଦ୍ଭିଦର ମୂଳ ଅଂଶରୁ ଜଳ ଉପରକୁ ଉଠେ । ଏହିପରି ଭାବରେ ଉଦ୍ଭିଦ ମଧ୍ୟରେ ଜଳର ଏକ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱମୁଖୀ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ମୂଳରେ ଜଳର ଆସ୍ରବଣ ଚାପ କମିଯାଏ ଓ ମୂଳକେଶ ଦେଇ ମୃତ୍ତିକାରୁ ଜଳ ଉଦ୍ଭିଦ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଏ ପ୍ରକାର ଶୋଷଣ ପାଇଁ ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକତା ନ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଶୋଷଣ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ବେଗ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଚିତ୍ରରୁ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ବୁଝିହେବ ।

(ଖ) କୌଣସି ଏକ ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡକୁ ମୂଳରୁ ଅଲଗା କରି ଏହି ମୂଳକୁ ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଇ ରଖିଲେ କେତେକାଂଶରେ ଜଳ ମୂଳଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଶୋଷଣ ମୂଳର ବିପାକୀୟ ଶକ୍ତି (metabolic energy) ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅମ୍ଳଜାନ ଅଭାବରେ ବାଧାପାଏ । ଶ୍ୱସନ କ୍ରିୟା ପାଇଁ ଅମ୍ଳଜାନ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବାରୁ ଏବଂ ଶ୍ୱସନ କ୍ରିୟା ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି ପ୍ରକାର ଜଳ ଶୋଷଣକୁ ସକ୍ରିୟ ଶୋଷଣ କୁହାଯାଏ ।

ସକ୍ରିୟ ଶୋଷଣ ଅପେକ୍ଷା ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଶୋଷଣରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଳର ଚଳନ ଅଧିକ ଭାବେ ପ୍ରକଟିତ । ଶୋଷିତ ଜଳର ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ଅଠାନବେ ଭାଗ (୯୮%) ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଶୋଷଣ ଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହୋଇଥାଏ ।

ପରିବହନ (Translocation)

ସାଧାରଣତଃ ଜଳ ମୃତ୍ତିକାରୁ ମୂଳ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରି ଜାଇଲେମ୍ ଭିତର ଦେଇ ଉଦ୍ଭିଦର ଅଗ୍ରଭାଗକୁ ଯାଏ । ଏହି ପରିବହନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦୁଇଟି ଉପାୟରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ।

୧ । କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ (Capillary action)

ଗୋଟିଏ କୈଶିକ ନଳୀ (capillary tube)କୁ ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଇଲେ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ ଏବଂ ଜଳର ଉଚ୍ଚ ପୃଷ୍ଠତାନ (high surface tension) ଫଳରେ ଜଳ କୈଶିକ ନଳୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଉପରକୁ ଉଠେ । ନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଜଳର ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ନଳୀର ବ୍ୟାସ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ନଳୀର ବ୍ୟାସ ଯେତେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ହୁଏ ଜଳର ଉଚ୍ଚତା ସେତେ ଅଧିକ ହୁଏ । ଏଠାରେ ଜାଇଲେମ୍ କୈଶିକ ନଳୀ ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ଏବଂ ଏହା ମଧ୍ୟ ଦେଇ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଜଳ ଉପରକୁ ଉଠେ । ଏକ ମିଲିମିଟରର ଏକ ଶହ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ନଳୀରେ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଜଳ ପ୍ରାୟ ତିନମିଟର ଉପରକୁ ଉଠେ । ଆହୁରି ଅଧିକ ଊଣା ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଜାଇଲେମ୍ ଦେଇ ଜଳ ଅତି ବେଶୀରେ ୧୦ ମିଟର ଉପରକୁ ଉଠିପାରେ । ତେଣୁ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭିଦ ପାଇଁ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ ଜନିତ ପରିବହନ ଯଥେଷ୍ଟ ସମ୍ଭବପର, ମାତ୍ର ବଡ଼ ବଡ଼ ଉଦ୍ଭିଦ ପାଇଁ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ ଜନିତ ପରିବହନ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ନୁହେଁ ।

୨ । ମୂଳଜ ଚାପ (Root pressure)

କୌଣସି ଏକ ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡକୁ କାଟିଦେଲେ କ୍ଷତସ୍ଥାନ ଦେଇ ଜଳୀୟ ପଦାର୍ଥ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ମୂଳରେ ସୃଷ୍ଟ ଏକ ଚାପ ଦ୍ୱାରା ଏହି ଜଳୀୟ ପଦାର୍ଥ ନିର୍ଗତ ହେବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ତେଣୁ ଏହି ଚାପକୁ ମୂଳଜ ଚାପ କୁହାଯାଏ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଚିତ୍ରରୁ ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ହେବ ।

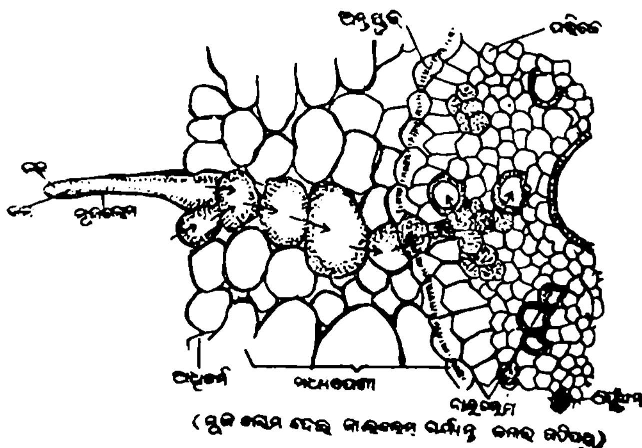
୩ । ସଂଶକ୍ତି (Cohesion)—ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ପତ୍ରରୁ ବହୁ ପରିମାଣର ଜଳ ମୋଚିତ ହୁଏ । ଏହା ଯୋଗୁଁ ପତ୍ର ଫଳକରେ ଜଳର ବଦଳଣ ଚାପ କମିଯାଏ । ତେଣୁ ପତ୍ରର ଶିରା ପ୍ରଶିରାରୁ ଜଳ ପତ୍ର ଫଳକକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ସେହିପରି କ୍ରମେ ଜଳ କାଣ୍ଡ ବା ଶାଖାର ଜାଇଲେମ୍‌ରୁ ପତ୍ରଶିରା ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ

କରେ । ପରଶେଷରେ ମୂଳରୁ ଜଳ କାଣ୍ଡର ଜାଇଲେମ୍ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଏହି ରୂପେ ପତ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ବାଷ୍ପୋତ୍ସର୍ଜନଜନିତ ଟଣା (pull) ଯୋଗୁଁ ମୂଳରୁ ପତ୍ର ମଧ୍ୟକୁ ଜଳର ଏକ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଧାରା ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଏହି ଜଳଧାରା ସହଜରେ ଛିନ୍ନ ହୁଏ ନାହିଁ । ଯଥା—

(କ) ଜଳର ଅଣୁ ପରସ୍ପରକୁ ସଂଶକ୍ତିବଳ (cohesine force) ଦ୍ୱାରା ଆକୃଷ୍ଟ କରି ରଖେ ।

(ଖ) ଜଳ ଏବଂ ଜାଇଲେମ୍ ଭିତ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସଂଲଗ୍ନ ବଳ (adhesive force) ଯୋଗୁଁ ଜଳ ସର୍ବଦା ଜାଇଲେମ୍ ଭିତ୍ତି ସହ ଲାଗି କରି ରହେ ଏବଂ ସହଜରେ ସେଥିରୁ ଟାଣି ହୋଇ ଆସିପାରେ ନାହିଁ ।

ଅର୍ଥାତ୍ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ, ମୂଳଜଚାପ ଏବଂ ସଂଶକ୍ତିର ମିଳିତ ପ୍ରଭାବ ଫଳରେ ଉଦ୍ଭିଦ ମଧ୍ୟରେ ଜଳର ପରିବହନ ସମ୍ଭବପର ହୁଏ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଚିତ୍ରରେ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳର ଗତି ପଥ ଦର୍ଶାଇ ଦିଆଯାଇଅଛି ।



(ମୂଳ ଲୋମ ଠାରୁ ଜାଇଲେମ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଳର ଗତିପଥ)

[ଚିତ୍ର ନଂ - ୭]

ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ଦ୍ରବଣରେ ନାନାଦି ଧାତବ ଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ବଢ଼ିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଆବଶ୍ୟକ ଧାତବ ଲବଣ ମଧ୍ୟରେ

ପୋଟାସିଅମ୍, କାଲ୍‌ସିଅମ୍, ମାଗ୍ନେସିଅମ୍, ଲୌହ, ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରଧାନ । ଏହି ଧାତବ ଲବଣ ସବୁ ଆୟନ୍ ରୂପେ ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ଦ୍ରବଣରୁ ଉଦ୍ଭିଦ ମଧ୍ୟକୁ ଶୋଷିତ ହୁଏ । ପରେ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କଲା ପରେ ଏହା କୋଷ ଝିଲ୍ଲୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନ ତଥା କୋଷାଙ୍ଗକୁ ଯାଏ ।

ଧାତବ ଲବଣର ଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜଳର ଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାଠାରୁ ପୃଥକ୍ ଅଟେ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର, ଯଥା—

(କ) ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଶୋଷଣ—ଯେଉଁ ସମୟରେ ବୃକ୍ଷର ମୂଳ ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ଦ୍ରବଣ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସେ ସେତେବେଳେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଶୋଷଣ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାପମାତ୍ରା କମିବା ଯୋଗୁଁ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏନାହିଁ । ଏହା ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଉପାୟରେ ହୁଏ, ଯଥା — ୧ । ଆୟନ ବିନିମୟ ୨ । ସମୂହ ପ୍ରବାହ ।

୧ । ଆୟନ ବିନିମୟ (Ion exchange)

ଯୌଣସି ପେଶୀ ବା ମୂଳକୁ ଯଦି ଧାତବ ଲବଣ ଥିବା ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡାଇ ଦିଆଯାଏ, ତେବେ ଏହି ଦ୍ରବଣସ୍ଥ ଧନ-ଆୟନ ଓ ଋଣ-ଆୟନ କୋଷ ଭିତରେ ଅଧିଶୋଷିତ ହୋଇରହେ । କୋଷ ଝିଲ୍ଲୀରେ ଅଧିଶୋଷିତ ହୋଇଥିବା ଉଦ୍‌ଜାନ ଆୟନ (H^+), ସୋଡିଅମ୍ ଆୟନ (Na^+) କିମ୍ବା ପଟାସିଅମ ଆୟନ (K^+) ଇତ୍ୟାଦି ଧନ ଆୟନ ସହ ବିନିମୟ ହୁଏ । ଫଳରେ ଏହି ଧନ ଆୟନ ଉଦ୍‌ଜାନ ଆୟନ ବଦଳରେ କୋଷ ଝିଲ୍ଲୀ ମଧ୍ୟରେ ଅଧିଶୋଷିତ ହୋଇ ରହେ । ସେହିପରି ଋଣ ଆୟନର କୋଷ ଭିତ୍ତି ଉପରେ ଥିବା ମୁକ୍ତ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସିଲ ଆୟନ (OH-) ସହ ବିନିମୟ ହୁଏ । ସାଧାରଣ ବିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବାହ୍ୟ ଦ୍ରବଣରୁ ଆୟନର ଚଳନ ଅପେକ୍ଷା ଆୟନ ବିନିମୟ ଦ୍ୱାରା ଆୟନର ଚଳନ ଦ୍ରୁତତର ହୋଇଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିବା ଅଧିକାଂଶ ଧାତବ ଲବଣ ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ଦ୍ରବଣରୁ ଏହି ଆୟନ୍ ଆକାରରେ ମୂଳ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗଛ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ।

୨ । ସମୂହ ପ୍ରବାହ (Mass flow)

ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହେଲେ ଜଳର ଶୋଷଣ ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ଯେଉଁ ଧାତବ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅର୍ଦ୍ଧଭେଦ୍ୟ ଝିଲ୍ଲୀ ପ୍ରତି ସ୍ୱଳ୍ପଭେଦ୍ୟ ବା ଭେଦ୍ୟ ଅଟେ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଜଳ ଅଣୁର ଚଳନ ସହ କୋଷ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ତେଣୁ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଧାତବ ଲବଣ ଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହୋଇଥାଏ ।

(ଖ) ସକ୍ରିୟ ଶୋଷଣ— ପରୀକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ, ଯେତେ ପରିମାଣରେ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ଜୀବକୋଷ ମଧ୍ୟରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରହେ, ତାହା ପରିବେଷ୍ଟନୀସ୍ଥ ଆୟନ ସମୂହର ପରିମାଣ ଅପେକ୍ଷା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଆୟନର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବାହାରର ଦ୍ରବଣର ଆୟନର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ହେଲେ ମଧ୍ୟ କୋଷ ମଧ୍ୟକୁ ଆୟନ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଜୀବନ୍ତକୋଷ ଶକ୍ତି ପ୍ରୟୋଗ କରି ଆୟନ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତାର କ୍ରମିକତା ପ୍ରତିକୂଳରେ (against a concentration gradient) ଏହି ଆୟନ ଚଳନ କରିଥାଏ । ଆବରଣକର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୁକ୍ତ ଆୟନ ପ୍ରତି ଅଭେଦ୍ୟ ହେଲେ ସୁଦ୍ଧା କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବାହକ (carrier) ଦ୍ୱାରା ଏହି ଆୟନ ଚଳନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଏହି ବାହକ ଆୟନ ପରିବହନ କରି କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରାଏ ଏବଂ ଏଥିରୁ ଆୟନ ମୁକ୍ତ ହେଲେ ବାହକ ପୁନଶ୍ଚ ଅନ୍ୟ ଆୟନ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ହୁଏ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ସକ୍ରିୟ ଚଳନ କୁହାଯାଏ । ତାପମାତ୍ରା କମିଗଲେ ଓ ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ ହ୍ରାସ ପାଇଲେ ଏହି ପ୍ରକାର ଧାତବ ଶୋଷଣ କମିଯାଏ ।

ଧାତବ ଲବଣ ଶୋଷଣକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରୁଥିବା କାରକ
(Factors influencing absorption of mineral salts)

ଧାତବ ଲବଣର ଶୋଷଣ ପାଞ୍ଚଟି ଭିନ୍ନ କାରକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ । ଯଥା—

୧ । ତାପମାତ୍ରା
୨ । ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ
୩ । ଆଲୋକ
୪ । ପରସ୍ପର କ୍ରିୟା
୫ । ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ଦ୍ୱାରା

୧ । ତାପମାତ୍ରା—ତାପମାତ୍ରାର ବୃଦ୍ଧି ସଙ୍ଗେ ଧାତବ ଶୋଷଣରେ ବେଶି ଦ୍ରୁତତର ହୋଇଥାଏ । ମାତ୍ର ଏ ସମ୍ପର୍କ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସୀମିତ । କାରଣ ତାପମାତ୍ରାର ପରିମାଣ ଅଧିକ ବେଶି ହେଲେ ଏହି ଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । ସମ୍ଭବତଃ ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ଫଳରେ ଯେଉଁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଧାତବ ଲବଣ ଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନିୟୋଜିତ ଥାଏ ତାହା ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଧାତବ ଲବଣ ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଗତିଶକ୍ତି

ମଧ୍ୟ ତାପମାତ୍ରା ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ । ଫଳରେ ତାପମାତ୍ରା ଯୋଗୁଁ ବହିରଣ ଜନିତ ଶୋଷଣ ପରୋକ୍ଷରେ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ ।

୨ । ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ—ଅମ୍ଳଜାନର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଧାତବଲବଣ ଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । କାରଣ ଶ୍ୱସନ (respiration) ନିମିତ୍ତ ଅମ୍ଳଜାନ ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ଶ୍ୱସନ କ୍ରିୟାରୁ ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ । ସକ୍ରିୟ ଶୋଷଣ ପାଇଁ ଏହି ଶକ୍ତିର ଏକାନ୍ତ ପ୍ରୟୋଜନ । ତେଣୁ ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ ଧାତବ ଲବଣ ଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରେ । ମୃତ୍ତିକାରେ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣର ଅମ୍ଳଜାନ ଅଭାବ ହେଲେ ଆୟନ ଶୋଷଣର ବେଗ କମିଯାଏ ଏବଂ ଗଛ ଭଲ ଭାବରେ ବଢିପାରେନାହିଁ ।

୩ । ଆଲୋକ—ଧାତବଲବଣ ଶୋଷଣ ପାଇଁ ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମର ଭେଦ୍ୟତା ଏବଂ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସଞ୍ଚୟନ ବିଶେଷ ଅନୁକୂଳ ଅଟେ । ଆଲୋକ ଯୋଗୁଁ ଭେଦ୍ୟତା ଦ୍ରୁତତର ହୁଏ ଏବଂ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତି ସଞ୍ଚିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଆଲୋକ ପରୋକ୍ଷରେ ଧାତବ ଲବଣ ଶୋଷଣର ବେଗ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ।

୪ । ପରସ୍ପର କ୍ରିୟା—ଏକ ଆୟନର ଶୋଷଣ ଅନ୍ୟ ଏକ ଆୟନର ଉପସ୍ଥିତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ । ସାଧାରଣତଃ ମୃତ୍ତିକାରେ କାଲସିୟମ୍, ମାଗ୍ନେସିୟମ୍, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ, ପଟାସିଅମ୍, ସୋଡିଅମ୍, ଆମୋନିଅମ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଧନ ଆୟନ ଏବଂ କ୍ଲୋରାଇଡ୍, ନାଇଟ୍ରେଟ୍, ସଲଫେଟ ଇତ୍ୟାଦି ଋଣ ଆୟନ ଥାଏ । ଆୟନ ଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଦୁଇଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ—୧ । ଅଧିଶୋଷଣ ଆୟନ ବାହକ ମାଧ୍ୟମ ଦେଇ କୋଷ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ରସଧାନୀ ମଧ୍ୟରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହେ ।

୫ । ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି—ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ହେଲେ ମୂଳର ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ । ମୂଳର ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ଅଧିକ ମୂଳରୋମ ଗଠିତ ହୁଏ । ଏହା ଫଳରେ ଧାତବ ଲବଣ ଶୋଷଣ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ ଜୀବକୋଷର ଆୟତନର ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ସେଠାରେ ଥିବା ଧାତବ ଲବଣର ଆପେକ୍ଷିକ ପରିମାଣ କ୍ରମଶଃ ହ୍ରାସପାଏ ଏବଂ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଧାତବ ଲବଣର ପରିମାଣର ସମତା ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଧାତବ ଲବଣ ଛିଦ୍ର ବାଟରେ ବାହାରୁ କୋଷ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ।



୫ମ ପରିଚ୍ଛେଦ

ବୀଜ (Seed)

ଚିର ପ୍ରଚଳିତ ପ୍ରଥା ଅନୁଯାୟୀ ବୃକ୍ଷର ଆକାର ବର୍ଣ୍ଣନ (morphology) ଅଧ୍ୟୟନ ବୀଜ ଅଧ୍ୟୟନଠାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ । ବୀଜ କାହିଁକି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ମନକୁ ବହୁବାର ଆସିଥାଏ । ଆବୃତ ମହାରେଣୁ (megaspore) ବୃକ୍ଷ ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ସମାସ୍ତନ ହୋଇ ଭ୍ରୂଣ ବିକଶିତ ହେଲେ ତାହାକୁ ବୀଜ କୁହାଯାଏ । ଆବୃତ ବୀଜ (angiosperm) ଶ୍ରେଣୀରେ ଡିମ୍ବକ (ovule) ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇଟି ଆବରଣ (intergument) ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ଏବଂ ଡିମ୍ବାଶୟ ମଧ୍ୟରେ ଆବଦ୍ଧ ଥାଏ । ସମାସ୍ତନ ପରେ ନାନା ପ୍ରକାର ଅଙ୍ଗସଂସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ଡିମ୍ବକଟି ବୀଜରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବୀଜରେ ଗୋଟିଏ ଭ୍ରୂଣ (embryo) ଥାଏ ଓ ଭ୍ରୂଣର ପ୍ରସୁପ୍ତ ଅବସ୍ଥା ଥାଏ । ଉପଯୁକ୍ତ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ବୀଜରୁ ଅଙ୍କୁରଣ (germination) ହୁଏ । ଭ୍ରୂଣ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଇଥିଲେ ମଞ୍ଜିରୁ ଗଛ ବାହାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥା ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅଙ୍କୁରଣ ହୁଏ ନାହିଁ । ସେଥିପାଇଁ କୃଷି କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅଙ୍କୁରଣ ପରୀକ୍ଷା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟେ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୀଜର ଗୋଟିଏ ବୀଜାବରଣ (seed coat) ଥାଏ । ଏହା ଦୁଇ ସ୍ତରରେ ଗଠିତ । ବାହ୍ୟ ଆବରଣକୁ ବହିଚ୍ଛାଦକ (testa) ଓ ଭିତର ଆବରଣକୁ (tegmen) କୁହାଯାଏ । ବହିଚ୍ଛାଦକ ଓ ଅନ୍ତଚ୍ଛାଦକକୁ ମଧ୍ୟ ବାହ୍ୟ ଆବରଣ ଓ ଅନ୍ତଃ ଆବରଣ କୁହାଯାଇଥାଏ । ଏ ଦୁଇଟି ଅନେକ ସମୟରେ ଏପରି ଭାବରେ ସଂଲଗ୍ନ ହୋଇଥାଏ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲଗା କରାଯାଇପାରେ ନାହିଁ । ବୀଜାବରଣ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ତର୍ବୀଜ (kernel) ଥାଏ । ଭ୍ରୂଣ ଅନ୍ତର୍ବୀଜର ପ୍ରଧାନ ଅଂଶ । ଭ୍ରୂଣ ହେଉଛି ଭବିଷ୍ୟତ ଉଦ୍ଭିଦର ଜନକ । ଅଙ୍କୁରଣ ସମୟରେ ଭ୍ରୂଣକୁ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଇବା ପାଇଁ କେତେକ ବୀଜରେ ପୋଷକପେଶୀ (nutritive tissue) ଥାଏ । ତାହାକୁ ଭ୍ରୂଣ ପୋଷକ (endosperm) କୁହାଯାଏ ।

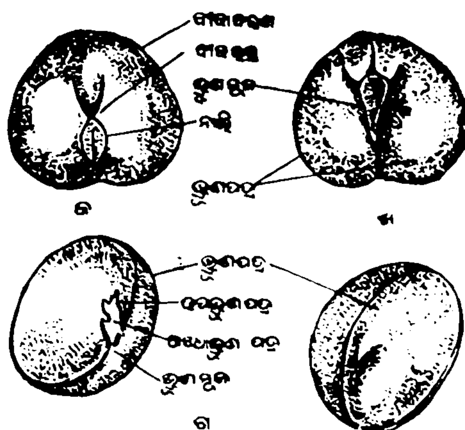
ଭ୍ରୂଣର ଦୁଇଟି ଅଂଶ ଅଛି—୧ । କ୍ଷୁଦ୍ର ଦଣ୍ଡଟିକୁ ଭ୍ରୂଣାକ୍ଷ (axis of the embryo) ଓ ୨ । ପତ୍ର ସଦୃଶ ଅଂଶକୁ ଭ୍ରୂଣପତ୍ର (cotyledon) କୁହାଯାଏ ।

ଭ୍ରୂଣାକ୍ଷର ଯେଉଁ ମୁଣ୍ଡଟି ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ ତାହାକୁ ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡ (plumule) ଓ ଅପର ମୁଣ୍ଡକୁ ଭ୍ରୂଣମୂଳ (radicle) କୁହାଯାଏ ।

ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ଭ୍ରୂଣର ବିଶିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗ । ଭ୍ରୂଣପତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ଅନୁଯାୟୀ ଆବୃତ ବୀଜ ଶ୍ରେଣୀସ୍ଥ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଅଛି । ଯଥା—ଏକ ଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ (monocotyledonous) ଓ ଦ୍ୱିଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ (dycotyledonous) । ବହୁ ଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ଅବସ୍ଥା (poly cotyledonous) ସାଧାରଣତଃ ନଗ୍ନବୀଜ (gymnosperm) ଶ୍ରେଣୀରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଭ୍ରୂଣ ପୋଷକର ଉପସ୍ଥିତି ବା ଅନୁପସ୍ଥିତି ଅନୁଯାୟୀ ଏକ ଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ଓ ଦ୍ୱିଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ଉଭୟେ ସଭ୍ରୂଣପୋଷକ (endospermic) କିମ୍ବା ଅଭ୍ରୂଣପୋଷକ (exendospermic) ହୋଇଥାଏ ।

ଦ୍ୱିଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ଅଭ୍ରୂଣପୋଷକ ବୀଜ
(Dycotyledonous exendospermic seed)

ଏହି ପ୍ରକାର ମଞ୍ଜିରେ ଶିଶୁ ବୃକ୍ଷର ଖାଦ୍ୟ ଭ୍ରୂଣ ପତ୍ରରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ, ଯେହେତୁ ଏହି ବୀଜରେ ଭ୍ରୂଣ ପୋଷକ ନଥାଏ । ମଟର ମଞ୍ଜି ଏହି ପ୍ରକାର ବୀଜର ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଉଦାହରଣ । ପୋଖତ ମଟର ମଞ୍ଜିକୁ ପରୀକ୍ଷା କଲେ ସେଥିରେ ଗୋଟିଏ ଚିହ୍ନ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଅଂଶଟି ବୀଜର ନାଭି (hilum) । ଏହିଠାରେ ବୀଜ ଫଳ ସହିତ ଲାଗି ରହିଥାଏ । ପାଣିରେ ଭିଜା ମଞ୍ଜିକୁ ଆସ୍ତେ ଚିପିଲେ ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ରନ୍ଧ୍ର ଦେଇ ପାଣି ବାହାରିବାର ଦେଖାଯାଏ । ସେହି ରନ୍ଧ୍ରକୁ ବୀଜରନ୍ଧ୍ର (micropyle) କୁହାଯାଏ । ବୀଜର ଆବରଣଟି ଛଡ଼ାଇଲେ ପରିଚ୍ଛାଦକ ଓ ଅନ୍ତଚ୍ଛାଦକ ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ । ବୀଜାବରଣ ଖୋଲିଲେ ଅନ୍ତର୍ବୀଜ ଦେଖାଯାଏ । ଅନ୍ତର୍ବୀଜଟି ମଟର ବୀଜର ଭ୍ରୂଣ । ତାହା ମଧ୍ୟରେ ମାଂସଳ ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ଦୁଇଟି ଅବସ୍ଥିତ । ଶିଶୁ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ପ୍ରଥମ କେତେ ଦିନର ଖାଦ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀ ଭ୍ରୂଣପତ୍ରରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇଥିବାରୁ ତାହା ମାଂସଳ ହୋଇଥାଏ । ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ଦୁଇଟି ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷ ସହିତ ଏପରି ଭାବରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ଯେ, କବଜାପରି ଦୁଇ ପାଖକୁ ଖୋଲି ହୋଇପାରେ । ଏହି ଅକ୍ଷ, ଭବୀଗଛର ଅକ୍ଷ ବା କାଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଅକ୍ଷର ଗୋଟିଏ ପାଖ ଭ୍ରୂଣ ମୂଳ ଓ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ପାଖ ଭ୍ରୂଣ କାଣ୍ଡ । ଅକ୍ଷ ସହିତ ଭ୍ରୂଣ ପତ୍ରର ସଂଯୋଗସ୍ଥଳୀ ହେଉଛି ଅକ୍ଷର ପ୍ରଥମଗଣ୍ଠି (node) । ଏହି ଗଣ୍ଠିର ତଳ ଅଂଶକୁ ଅଧୋଭ୍ରୂଣପତ୍ର (hypocotyl) ଓ ଉପର ଅଂଶକୁ ଅଧିଭ୍ରୂଣ ପତ୍ର (epicotyl) କୁହାଯାଏ ।



[ଚିତ୍ର ନଂ - ୮ - ଦ୍ୱିଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ଅଭ୍ରୂଣପୋଷକ ବୀଜ । ମଟର ମଞ୍ଜି, କ । ମଞ୍ଜି, ଖ । ବୀଜାବରଣ ଖୋଲିଦେବାପରେ ଅନ୍ତର୍ବୀଜ, ଗ । ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ସହ ଭ୍ରୂଣାକ୍ଷ]

ବୁଟ, ଚେଲୁକ, ଆମ୍ବ, ପଣସ, କଖାରୁ, ସୂର୍ଯ୍ୟମୁଖୀ, ସୋରିଷ, ଚିନାବାଦାମ, ଘଣ୍ଠି, କମଳା, ଲେମ୍ବୁ, ତାଳମ୍ବ ଇତ୍ୟାଦି ଦ୍ୱିଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ଅଭ୍ରୂଣ ପୋଷକ ବୀଜ ଶ୍ରେଣୀ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

ଦ୍ୱିଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ସଭ୍ରୂଣ ପୋଷକ ବୀଜ
(Dicotyledonous eadospermis seed)

ଏହି ପ୍ରକାର ବୀଜରେ ଖାଦ୍ୟ ଭ୍ରୂଣ ପତ୍ରରେ ନଥାଇ ଭ୍ରୂଣ ପୋଷକରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇଥାଏ । ଭ୍ରୂଣ ନିଜର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଭ୍ରୂଣ ପୋଷକରୁ ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ଖାଦ୍ୟ ଆହରଣ କରେ । ଜଡ଼ା ଏହି ପ୍ରକାର ବୀଜର ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଉଦାହରଣ । ଏହାର ବୀଜାବରଣ ଅତି କଠିନ । ବୀଜନାଭି ଅପୂର୍ଣ୍ଣ ବଳକ (caruncle) ମଧ୍ୟରେ ଆବୃତ ହୋଇଥାଏ । ଅପୂର୍ଣ୍ଣ ବଳକ ଚୁଦ୍ରୁଳ ଓ ସହଜରେ ଜଳ ଆହରଣ କରି ଅଙ୍କୁରଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ଦ୍ୱିଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ସଭ୍ରୂଣ ପୋଷକ ବୀଜର ଅନ୍ୟ ଉଦାହରଣ ମଧ୍ୟରେ ଅମୃତଭଣ୍ଡା, ବଇଁ, କଲିକା, ଜପା, ଚମ୍ପା, ଅଲଟଳ (ଟୀଭାଟଳ), ଦେବଦାରୁ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରଧାନ ଅଟନ୍ତି ।

ଏକଭ୍ରୂଣ ପତ୍ରୀ ସଭ୍ରୂଣ ପୋଷକ ବୀଜ
(Monocotyledonous endospermic seed)

ଅଧିକାଂଶ ଏକ ଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ବୀଜ ଭ୍ରୂଣ ପୋଷକଯୁକ୍ତ । ଧାନ୍ୟାଦି ଶସ୍ୟର ଭ୍ରୂଣ ପୋଷକରେ ଶର୍କରା ବହୁ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ଏହା ମନୁଷ୍ୟର ପ୍ରଧାନ ଖାଦ୍ୟ ।

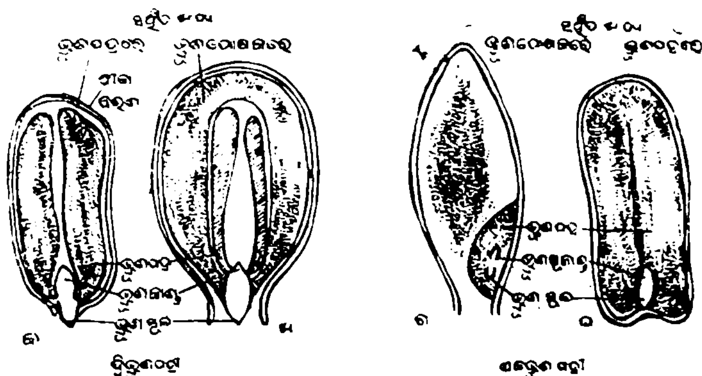
[ଚିତ୍ର ନଂ - ୯ - ଧାନ୍ୟକଣା ଓ ତାହାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ]
(କ) ଧାନ୍ୟକଣା, (ଖ) ଅନୁଲମ୍ବଚ୍ଛେଦିତ ଧାନକଣା

ପୃଥିବୀର ପ୍ରଧାନ ଖାଦ୍ୟ ଶସ୍ୟ ଯଥା—ଧାନ, ଗହମ ଓ ମକା ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ବୀଜର ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଉଦାହରଣ । ଧାନ୍ୟାଦି ଶସ୍ୟ କଣା ଏକ ବୀଜ ବିଶିଷ୍ଟ ଛୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଫଳ । ଏହି ପ୍ରକାର ଫଳରେ ଫଳାବରଣ ସହିତ ବୀଜାବରଣ ଘନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଏବଂ ସେ ଦୁଇଟିକୁ ପୃଥକ୍ କରି ହୁଏନାହିଁ । ଫଳାବରଣ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇଥିବାରୁ ବୀଜରନ୍ଧ୍ର ଓ ନାଭି ବାହାରକୁ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଭ୍ରୂଣପୋଷକ ହେଉଛି ଶସ୍ୟକଣାର ପ୍ରଧାନ ଅଂଶ । ଭ୍ରୂଣପୋଷକ ଓ ଭ୍ରୂଣ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସୂକ୍ଷ୍ମ ସ୍ତରକୁ ପ୍ରଚ୍ଛଦସ୍ତର (epithelial layet) କୁହାଯାଏ । ଭ୍ରୂଣଟି ଶସ୍ୟକଣାର ଏକ ମୁଣ୍ଡରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଭ୍ରୂଣରେ ମଧ୍ୟ ଅକ୍ଷକୁ ଲଗା ଏକ ଢାଲ ପରି ଅଂଶକୁ ଢାଲିକା (scutellum) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଢାଲିକାଟି ଏକ ବୀଜପତ୍ରୀ ବୀଜର ଏକମାତ୍ର ଭ୍ରୂଣପତ୍ର । କ୍ଷୁଦ୍ର ଅକ୍ଷଟି ବାହାର ଅକ୍ଷକୁ

ଥାଏ । ଅକ୍ଷର ଉପର ସ୍ତରରେ ଭୃଣକାଣ୍ଡ ଓ ନିମ୍ନରେ ଭୃଣମୂଳ ଥାଏ । ଭୃଣକାଣ୍ଡଟି ଏକ ରକ୍ଷା କବଚ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ । ତାହାକୁ ଭୃଣ କାଣ୍ଡ ଖୋଳ ବା କାଣ୍ଡ କଲିକ (coleoptile) କୁହାଯାଏ । ସେହିପରି ଭୃଣମୂଳର ରକ୍ଷା କବଚକୁ ମୂଳକଲିକ (coleorhiza) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରଚ୍ଛଦପତ୍ର ବୀଜପୋଷକରୁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଭୃଣକୁ ଯୋଗାଏ । ପ୍ରଚ୍ଛଦପତ୍ରର ଶସ୍ୟକଣାକୁ ଦୁଇ ଅସମାନ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରେ । ବୃହଦାକାର ଅଂଶଟି ବୀଜପୋଷକ ଓ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ଅଂଶଟି ଭୃଣ ।

ଭୃଣର ଡାଲିକାର ଭୃଣପତ୍ରକୁ ଢାଲକ କୁହାଯାଏ । ଅକ୍ଷର ଉପର ସ୍ତରରେ ଭୃଣକାଣ୍ଡ ଓ ନିମ୍ନସ୍ତରରେ ଭୃଣମୂଳ ଥାଏ । ଭୃଣକାଣ୍ଡକୁ ଭୃଣକାଣ୍ଡଖୋଳ ଓ ଭୃଣମୂଳକୁ ଭୃଣମୂଳଖୋଳ ଆବୃତ କରି ରଖିଥାଏ । ଢାଲକର ବାହ୍ୟପାର୍ଶ୍ୱକୁ ପ୍ରଚ୍ଛଦପତ୍ରର କୁହାଯାଏ । ତୃଣଜାତୀୟ ସମସ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ବୀଜର ଏହିପରି ହୋଇଥାଏ ।

ତାଳ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କେତେକ ବୀଜ ଅତି ଅସାଧାରଣ । ନଡ଼ିଆର ସଢ଼େଇ ଫଳର ଅନ୍ତରତମ ସ୍ତର ଅନ୍ତଃ (endocarp) ସଢ଼େଇ ଉପରେ ପାଖାପାଖି ତିନୋଟି ଆଖିଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଆଖି ତଳକୁ ଭୃଣ ରହିଥାଏ । ସଢ଼େଇକୁ ଭାଙ୍ଗିଲେ ଗାଢ଼ ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗର ବୀଜାବରଣ ମଧ୍ୟରେ ବୀଜ ଦେଖାଯିବ । ଗୋଲକାର ଅନ୍ତର୍ବୀଜ ହେଉଛି ଭୃଣପୋଷକ । ତାହା ମଧ୍ୟରେ ସୁସ୍ୱାଦୁ ଜଳ ଥାଏ ।



[ଚିତ୍ର ନଂ - ୧୦ ଚାରି ପ୍ରକାର ବୀଜ । (କ) ଅଭୃଣପୋଷକ ଦ୍ୱିଭୃଣପତ୍ରୀ (ଖ) ସଭୃଣପୋଷକ ଦ୍ୱିଭୃଣପତ୍ରୀ, (ଗ) ସଭୃଣପୋଷକ ଏକଭୃଣପତ୍ରୀ ଓ (ଘ) ଅଭୃଣପୋଷକ ଏକଭୃଣପତ୍ରୀ]

ଭୃଣ = ଭୃଣପତ୍ର (ଭୃ.ପ.) + ଭୃଣମୂଳ (ଭୃ.ମୂ.) + ଭୃଣକାଣ୍ଡ (ଭୃ.କା.)]

ଏକଭ୍ରୂଣ ପତ୍ରୀ ଅଭ୍ରୂଣ ପୋଷକ ବୀଜ
(Monocotyledonous exendospermic seed)

ଅଧିକାଂଶ ଏକ ଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ବୀଜରେ ଭ୍ରୂଣପୋଷକ ଥାଏ । ଓଲୁଅ, ଜଳପିପ୍‌ଳି ପ୍ରଭୃତି ଅଳ୍ପ କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦର ବୀଜରେ ଭ୍ରୂଣପୋଷକ ନଥାଏ ।

ଅଙ୍କୁରଣ (Germination)

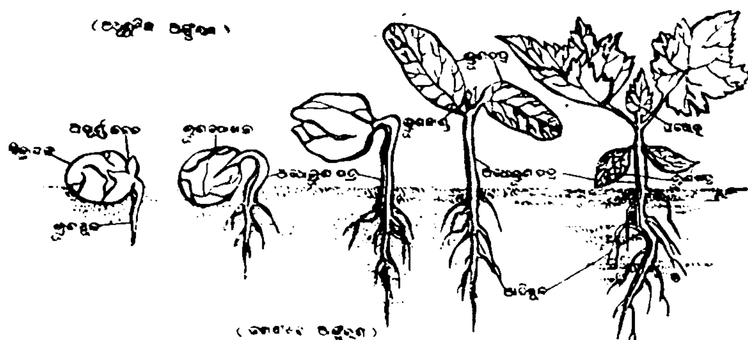
ବୀଜ ମଧ୍ୟରେ ଭ୍ରୂଣ ସୁପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣରେ ଜଳ, ବାୟୁ ଓ ତାପମାତ୍ରା ପାଇଲେ ସୁପ୍ତ ଅବସ୍ଥାର ଅବସାନ ଘଟେ ଓ ଭ୍ରୂଣ ସକ୍ରିୟ ହୁଏ । ସୁପ୍ତ ଭ୍ରୂଣର ଜାଗରଣ ଓ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବାକୁ ଅଙ୍କୁରଣ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରଥମେ ବୀଜ ଜଳ ଆହରଣ କରି ଫୁଲିଯାଏ । ତାହାପରେ ଭ୍ରୂଣମୂଳ ବୃଦ୍ଧିପାଇ ବୀଜ ରନ୍ଧ୍ର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବାହାରି ଆସେ । ଭ୍ରୂଣମୂଳ ତଳ ଆଡ଼କୁ ବଢ଼େ । ଭ୍ରୂଣ କାଣ୍ଡଠାରୁ ଭ୍ରୂଣମୂଳ ଅଧିକ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ବଢ଼େ । ମଞ୍ଜି ଫୁଲିବା ଦ୍ୱାରା ବୀଜାବରଣ ଫାଟିଯାଏ ଏବଂ ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ବୀଜାବରଣଠାରୁ ଆଂଶିକ ବା ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ । ତାହାପରେ ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡ ପଦାକୁ ବାହାରି ଆସେ ଏବଂ ଉପର ଆଡ଼କୁ ବଢ଼େ । ପରିଶେଷରେ ଭ୍ରୂଣମୂଳ ଗଛର ମୂଳରେ ଓ ଭ୍ରୂଣ ଓ ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡ ପ୍ରରୋହ ବା କାଣ୍ଡ (shoot)ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ସବୁଜ ହୋଇଥାଏ ଓ ପତ୍ରପରି ଦେଖାଯାଏ । ଅଙ୍କୁରଣ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର, ଯଥା—ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଭୂମିକ (epigeal) ଓ ଅଧୋଭୂମିକ (hypogeal) ।

ଅଧିଭୂମିକ ଅଙ୍କୁରଣ (Epigeal germination)

ବୀଜର ଏହି ପ୍ରକାର ଅଙ୍କୁରଣ ସମୟରେ ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ବୀଜାବରଣ ଭିତରେ ରହେ ନାହିଁ । ଏହା ବୀଜାବରଣ ଭିତରୁ ଅକ୍ଷ ସହିତ ମାଟି ଉପରକୁ ଉଠିଆସେ । ଅନେକ ଦ୍ୱିଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ଓ କେତେକ ଏକ ଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଏହି ପ୍ରକାର ଅଙ୍କୁରଣ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଯଥା—ଶିମ୍ବ, କଖାରୁ, ସୋରିଷ, ସୂର୍ଯ୍ୟମୁଖୀ, ଜଡ଼ା, ପିଆଜ ଇତ୍ୟାଦି ।

ଶିମ୍ବର ବୀଜ ଅଙ୍କୁରିତ ହେଲେ ଭ୍ରୂଣମୂଳ ପଦାକୁ ବାହାରି ଆସି ମାଟି ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଅଧୋଭ୍ରୂଣପତ୍ର (hypocotyl) ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ବଢ଼ି ଧନୁପରି ବକ୍ରାକାର ଧାରଣ କରେ । ପରେ ତାହା ବୀଜର ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ସହ ମାଟି ଉପରକୁ

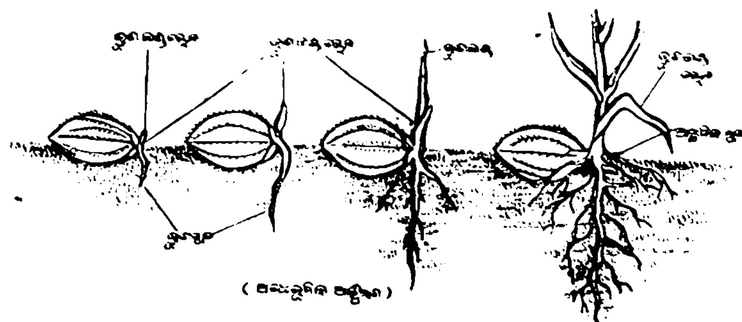
ବାହାର ଆସେ, ବୀଜାବରଣ ଖସିପଡ଼େ ଏବଂ ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ପଦାକୁ ବାହାରିଯାଏ । ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ଦୁଇଟି ସବୁଜ ହୋଇଯାଏ ଓ ପତ୍ରପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡ ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ବାହାର ବଢ଼େ ଏବଂ ପରିଶେଷରେ ପ୍ରରୋହ ବା କାଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।



[ଚିତ୍ର ନଂ - ୧୧, ଜଡ଼ା ବୀଜର ଅଙ୍କୁରଣ]

ଅଧୋଭୂମକ ଅଙ୍କୁରଣ (Hypogeal germination)

ବୀଜର ଏହି ପ୍ରକାର ଅଙ୍କୁରଣ ସମୟରେ ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ବୀଜାବରଣ ମଧ୍ୟରେ ରହେ, କେବେହେଲେ ମାଟି ଉପରକୁ ବାହାର ଆସେ ନାହିଁ ।



[ଚିତ୍ର ନଂ - ୮ ଧାନର ଅଙ୍କୁରଣ]

କେତେକ ଦ୍ୱିଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ଏବଂ ଅଧିକାଂଶ ଏକ ଭ୍ରୂଣପତ୍ରୀ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଏହି ପ୍ରକାର ଅଙ୍କୁରଣ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ, ଯଥା—ମଟର, ବୁଟ, ଆମ୍ବ, ପଣସ, ଧାନ, ମକା, ଗହମ, ନଡ଼ିଆ, ଗୁଆ, ଖଜୁରି, ତାଳ ଇତ୍ୟାଦି ।

ମଟର ବୀଜ ଅଙ୍କୁରିତ ହେଲେ ଭ୍ରୂଣମୂଳ ପ୍ରଥମେ ବୃଦ୍ଧିପାଇ ମାଟି ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଅଧିଭ୍ରୂଣପତ୍ର ବୃଦ୍ଧି ପାଇ ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡକୁ ମାଟି ଉପରକୁ ନେଇଯାଏ । ତାହାପରେ ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡ ବୃଦ୍ଧିପାଇ ପ୍ରରୋହରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ମାଟିତଳେ ରହିଯାଏ ।

ଫଳ ମଧ୍ୟାଙ୍କୁରଣ (viviparity)—ସମୁଦ୍ର ଉପକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ଜୁଆରିଆ ଅଞ୍ଚଳରେ କେତେକ ବିଶେଷ ପ୍ରକାର ଉଦ୍ଭିଦ ବୀଜର ଅଙ୍କୁରଣ ଫଳମଧ୍ୟାଙ୍କୁରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁସାରେ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଏକ ପ୍ରକାର ବିଶେଷ ଧରଣର ଅଙ୍କୁରଣ ପ୍ରଣାଳୀ । ଉକ୍ତ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜୁଆର ଯୋଗୁଁ ମାଟି ଲବଣାକ୍ତ ଓ କାଦୁଅ ହୋଇଥାଏ । ମାଟି ସବୁବେଳେ ଜଳସିକ୍ତ ରହୁଥିବାରୁ ତହିଁରେ ଅମ୍ଳଜାନର ଅଭାବ ଥାଏ । ଜୁଆର ଭଟ୍ଟା ଯୋଗୁଁ ମାଟି ଉପରେ କୌଣସି ଜିନିଷ ସ୍ଥିର ଭାବରେ ରହିପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ସାଧାରଣ ଅଙ୍କୁରଣ ସମ୍ଭବପର ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ଫଳରେ ଗଛରେ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ବୀଜର ଅଙ୍କୁରଣ ହୁଏ । ଫଳଟି ସେତେବେଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାତୃଉଦ୍ଭିଦ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଭାବେ ଯୁକ୍ତ ଥାଏ । ବୀଜର ଅଙ୍କୁରଣ ସମୟରେ ମାତୃ-ଉଦ୍ଭିଦ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଇଥାଏ । ବୀଜରୁ ପ୍ରଥମେ ଭ୍ରୂଣମୂଳ ବାହାରି ଆସେ । ତାପରେ ଅଧିଭ୍ରୂଣପତ୍ର ଦ୍ରୁତବେଗରେ ବୃଦ୍ଧିପାଇ ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ରଗଦା ଆକାର ଧାରଣ କରେ । ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡ ଓ ଭ୍ରୂଣପତ୍ର ଫଳ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ବଢ଼ିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଭ୍ରୂଣମୂଳ ଓ ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡ ଧୀରେ ଧୀରେ ବଡ଼ ଓ ସ୍ଥୂଳ ହୁଏ । ପରିଶେଷରେ ବୀଜଟି ନିଜର ଓଜନ ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ମାଟିରେ ପଡ଼ିଯାଏ । ଗଛରୁ ପଡ଼ିବା ବେଳେ ଅଙ୍କୁରିତ ବୀଜର ଗଦାକାର ମୂଳ ସିଧା ଭାବରେ ପଙ୍କରେ ପଶିଯାଏ ଏବଂ କାଣ୍ଡଟି ଉପରକୁ ରହେ । ମାଟିରେ ପଡ଼ିବା ପରେ ସ୍ୱସ୍ୱ ଗଛରୁ ଶାଖା ପ୍ରଶାଖା ବାହାରି ନୂତନ ଗଛ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଗଇ ସୁନ୍ଦରୀ ପ୍ରଭୃତି ଗଛରେ ଫଳ ମଧ୍ୟାଙ୍କୁରଣ ହୋଇଥାଏ ।

ଅଙ୍କୁରଣ ନିମ୍ନଲିଖିତ ବିଷୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯଥା—

୧ । ଜଳ—ଅଙ୍କୁରଣ ପାଇଁ ଜଳ ବିଶେଷ ଆବଶ୍ୟକ । କାରଣ ବୀଜଟି ସୁପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଶୁଷ୍କ ରହିଥାଏ । ଜଳ ବୀଜକୁ ନରମ କରେ ଏବଂ ବୀଜ ଫୁଲିବା ଦ୍ୱାରା ଭ୍ରୂଣର ଚାପରେ ବୀଜାବରଣ ସହଜରେ ଫାଟିଯାଏ । ମଞ୍ଜି ଭିତରେ ଥିବା କଠିନ ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟ ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ଭ୍ରୂଣର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଜଳ ଶୋଷଣ କରି ଫୁଲିଉଠେ । କେନ୍ଦ୍ର ବାହାରର ବାୟୁ ସହଜରେ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ । କୋଷ ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ଅଣୁ ଜୀବକ ସକ୍ରିୟ ହୋଇଉଠେ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ବିଚ୍ଛେଦନ କ୍ରିୟା ସମ୍ପନ୍ନ କରେ । ତାହା ଭ୍ରୂଣ ଜାଗରଣ ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଓ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଏ । ସେହିପରି ବୀଜପତ୍ର ବା ଭ୍ରୂଣପୋଷକରେ ସ୍ଥିତ ଖାଦ୍ୟ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ ଏବଂ ଭ୍ରୂଣର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଧୀରେ ଧୀରେ ତାହା ଶୋଷଣ କରେ ।

୨ । ତାପମାତ୍ରା – ଯେ କୌଣସି ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ତାପର ପ୍ରୟୋଜନ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ । ସଞ୍ଚିତ କଠିନ ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟ ଜଳ ଓ ଉତ୍ତାପର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ । ଅଙ୍କୁର ମଧ୍ୟ କୋଷର ଅଣୁ ଜୀବକ ଉତ୍ତାପ ନ ଥାଇଲେ ବିଚ୍ଛେଦନ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରେ ନାହିଁ । ତାପମାତ୍ରାର ପରିମାଣ ବେଶୀ ହେଲେ ଅଙ୍କୁରଣ ଦ୍ରୁତ ହୁଏ ଏବଂ କମ୍ ହେଲେ ଅଙ୍କୁରଣ ଧୀରେ ଧୀରେ ହୁଏ । ସାଧାରଣତଃ ୫° ଡ଼ିଗ୍ରୀ ସେ. ତାପମାତ୍ରାରେ ବୀଜର ଅଙ୍କୁରଣ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ୪° ଡ଼ିଗ୍ରୀ ସେ. ଠାରୁ ୧୫ ଡ଼ିଗ୍ରୀ ସେ. ତାପମାତ୍ରାରେ ବୀଜର ଅଙ୍କୁରଣ ଖୁବ୍ ଦ୍ରୁତ ହୁଏ । ୩° ଡ଼ିଗ୍ରୀ ସେ ଠାରୁ ୪° ଡିଗ୍ରୀ ସେ. ତାପମାତ୍ରାରେ ସାଧାରଣ ଅଙ୍କୁରଣ ହୋଇଥାଏ । ଅତ୍ୟଳ୍ପ ଏବଂ ଅତ୍ୟଧିକ ତାପମାତ୍ରାରେ ଅଙ୍କୁରଣ ହୁଏନାହିଁ ।

୩ । ବାୟୁ—ବାୟୁର ବିବିଧ ଉପାଦାନ ମଧ୍ୟରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଜୀବର ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକୀୟ ପଦାର୍ଥ । ତାହା ଜୀବର ଶ୍ୱସନ (respiration) କ୍ରିୟା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ । ସଞ୍ଚିତ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥରୁ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ କରିବାକୁ ହେଲେ ତାହାକୁ ଦହନ କରିବା ପ୍ରୟୋଜନ । କୋଷ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଖାଦ୍ୟକୁ ଅମ୍ଳଜାନ କେବଳ ଦହନ କରିପାରେ । ତେଣୁ ଶକ୍ତି ପାଇଁ ଅମ୍ଳଜାନ ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । କାରଣ ଶକ୍ତି ନ ପାଇଲେ ଭ୍ରୂଣର କୋଷଗୁଡ଼ିକର ବୃଦ୍ଧି ହୁଏନାହିଁ ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ଭ୍ରୂଣର ଜାଗରଣ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ଅଭାବରେ ବୀଜର ଅଙ୍କୁରଣ ହୁଏନାହିଁ ।

୪ । ଆଲୋକ – ଅଙ୍କୁରଣ ଅନ୍ଧାରରେ ହୋଇପାରୁଥିବାରୁ ଆଲୋକ ବୀଜର ଅଙ୍କୁରଣ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଇ ନଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏବେ ପରୀକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଅଙ୍କୁରଣ ଉପରେ ଆଲୋକର କେତେକ ପ୍ରଭାବ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଅଛି । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବୀଜର ଅଙ୍କୁରଣ ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍‌ଜେଲ୍ (kinzel) ନାମକ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରାୟ ଏକ ହଜାର ଜାତି ଉଦ୍ଭିଦର ବୀଜାଙ୍କୁରଣ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ କେତେକ ପ୍ରାୟ ୭° ଭାଗ ବୀଜର

ଅଙ୍କୁରଣକୁ ଅନେକ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିଥିଲା ଏବଂ ଶତକଡ଼ା ପ୍ରାୟ ୨୬ ଭାଗ ବୀଜର ଅଙ୍କୁରଣରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ଶତକଡ଼ା ପ୍ରାୟ ୪ ଭାଗ ଉଦ୍ଭିଦର ଅଙ୍କୁରଣରେ ଆଲୋକର କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇ ନଥିଲା । ଧୂଆଁପତ୍ର ବୀଜ ଅନ୍ଧାରରେ ଅଙ୍କୁରିତ ହୁଏନାହିଁ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଦୂବ ଓ ବନ୍ୟ ବାଇଗଣ ବୀଜର ଅଙ୍କୁରଣ ଆଲୋକରେ ଭଲ ହୁଏନାହିଁ ।

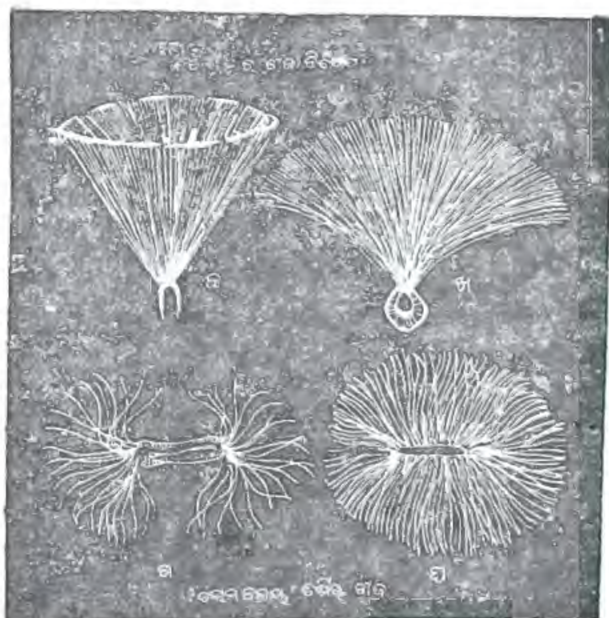
ବୀଜ ବିକ୍ଷେପ (Dissemination of seeds)

ବଂଶ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ବୀଜର ସୃଷ୍ଟି । ଏକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଅନେକ ଫଳ ଓ ବୀଜ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଉଦ୍ଭିଦ ସାଧାରଣତଃ ସ୍ଥାନାନ୍ତରକୁ ଗମନ କରିବା ପାଇଁ ଅସମର୍ଥ ହୋଇଥିବାରୁ ସମସ୍ତ ଫଳ ଓ ବୀଜ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ଉଦ୍ଭିଦର ପାଦ ଦେଶରେ ଜମା ହୋଇ ପଡ଼ି ରହିବାର ସମ୍ଭାବନା । ଏହା ଘଟିଲେ ସମସ୍ତ ବୀଜର ଅଙ୍କୁରଣ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ଅବସ୍ଥାର ଅଭାବ ଘଟିବ । ବୀଜରୁ ଜାତ ଶିଶୁ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଆଲୋକ ଓ ଅମ୍ଳଜାନର ମଧ୍ୟ ଅଭାବ ଘଟିବ । ପୁନଶ୍ଚ ମାଟିରୁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ହେବା ଫଳରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ଖାଦ୍ୟ ମିଳିବ ନାହିଁ । ଆଲୋକ, ବାୟୁ ଓ ଖାଦ୍ୟ ଅଭାବରୁ ଉଦ୍ଭିଦଗଣ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇ ପଡ଼ିବେ । ତେଣୁ ଅଧିକାଂଶ ଉଦ୍ଭିଦ ମରିଯିବେ । ଏହି ସବୁ ଅସୁବିଧାରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିକୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଏବଂ ଏକ ସୁସ୍ଥ ସବଳ ଜାତି ଗଠନ କରି ତାହାର ବଂଶ ପରମ୍ପରାକୁ କ୍ଷୟକାରୀ ଶତ୍ରୁର ପ୍ରାଦୁର୍ଭାବରୁ ରକ୍ଷା କରି ଉପଯୁକ୍ତ ଅନୁକୂଳ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ପ୍ରକୃତି ଅଭିନବ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦ୍ଭିଦ ବିଭିନ୍ନ କୌଶଳରେ ନିଜର ଫଳ ଓ ବୀଜକୁ ଦୂର ଦୂରାନ୍ତରକୁ ନିକ୍ଷେପ କରିଥାଏ । ଫଳତଃ ବୀଜ ବୃକ୍ଷମୂଳରେ ଜମା ନହୋଇ ଦୂର ସ୍ଥାନକୁ ପରିବାହିତ ହୁଏ ।

ବାୟୁ, ଜଳ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଆଦି ଫଳ ଓ ବୀଜ ବିସ୍ତାରରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି । କେତେକ ଫଳ ଏକ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ବିକ୍ଷେପକ ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

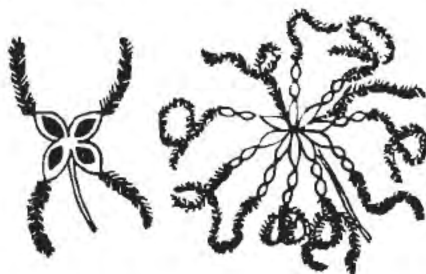
ବାୟୁ ବିକ୍ଷେପ (Dissemination by air)

ବାୟୁ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ଫଳ ଓ ବୀଜଗୁଡ଼ିକର ପବନରେ ଉଡ଼ିବା ପାଇଁ ନାନା ପ୍ରକାର ଉପଯୋଜନ ରହିଥାଏ ।



[ଚିତ୍ର ନଂ - ୧୩]

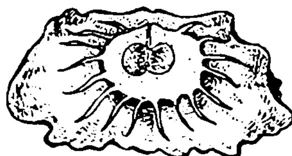
[କ । ମୌଳି ଫଳ, ଖ । ଅରଖର ବୀଜ, ଗ । ଛତଅନା ବୀଜ, ଘ । ଜପାର ବୀଜ]



[ଚିତ୍ର ନଂ - ୧୪ ସ୍ଥାୟୀ ଶଳାଭାବଷ୍ଟିଷ୍ଣୁ ଫଳ]

୧ । ହାଲୁକା ମଞ୍ଜି ଓ ଫଳ—ବାୟୁ ବହିତ୍ର ଫଳ ଓ ମଞ୍ଜି ସାଧାରଣତଃ ହାଲୁକା ହୋଇଥାନ୍ତି । ଅର୍କିଡ଼, ସିଙ୍କୋନା ଘାସ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଗଛର ମଞ୍ଜି ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ହାଲୁକା । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ବାୟୁ ସହଜରେ ବହନ କରନ୍ତି ।

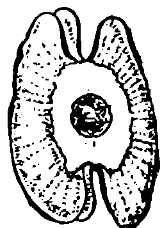
(ବାୟୁଦ୍ୱାର ବୀଜ ବିସ୍ତାର)



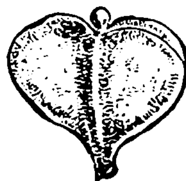
ଫଣଫଣିଆ ମଞ୍ଜି



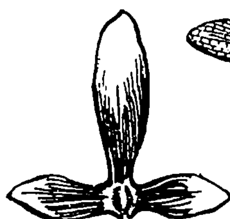
ସିଙ୍କୋନା ମଞ୍ଜି



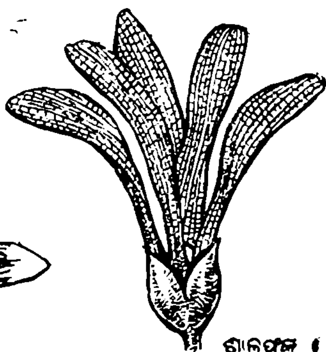
ସଜନା ମଞ୍ଜି



ଖମ୍ବ ଆଳୁ ମଞ୍ଜି



ମାଧବୀ ଫଳ



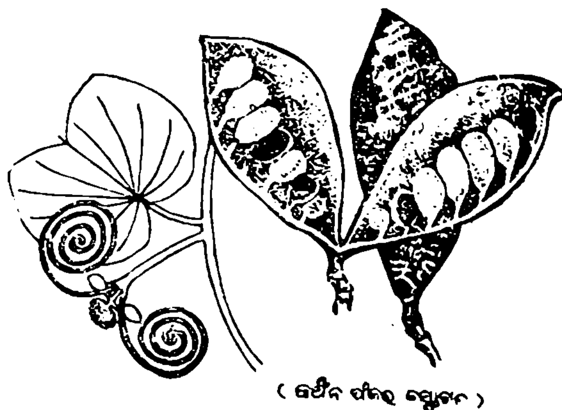
ଶାଳଫଳ

(ପକ୍ଷଳ ଫଳ ଓ ବୀଜ)

[ଚିତ୍ର ନଂ-୧୫]

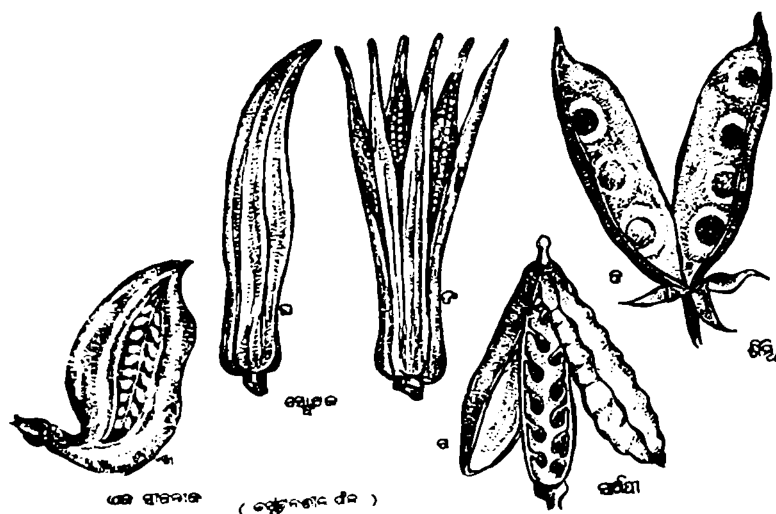
୨। ସମୁଚ୍ଛଳ ଯୋଜନା (Censer mechanism)—କେତେକ ସ୍ଫୋଟକ ଫଳ ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଫାଟେ । ପପି ଫଳର ରନ୍ଧ୍ର ସ୍ଫୋଟନ ଯୋଗୁଁ ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକ ରନ୍ଧ୍ର ଦେଇ ବାହାରେ । କିନ୍ତୁ ଏହା ସ୍ୱତଃ ଘଟେନାହିଁ । ଫଳଟି ପବନରେ ଦୋହଲିଲେ କିଛି କିଛି ମଞ୍ଜି ବାହାରେ । ଅଗର ଏବଂ ହଂସ-ଲତାରେ ମଧ୍ୟ ସମୁଚ୍ଛଳ ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁଯାୟୀ ମଞ୍ଜି ବାହାରକୁ ଉଛୁଳି ପଡ଼େ ।

୩। ବାୟୁଛତ୍ର ଯୋଜନା (Parachute mechanism)—ଅନେକ ଫଳ ଓ ବୀଜ ଲୋମବଳୟ ଓ ପକ୍ଷ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ସେହିଥିରୁ ଫଳ ଓ ବୀଜ ନିଜର ଉପଯୋଜନ ସାହାଯ୍ୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଇତସ୍ତତଃ ଦୂର ଦୂର ଭୂମିରେ ଅବତରଣ କରି ଅଙ୍କୁରିତ ହୁଏ ।



[ଚିତ୍ର ନଂ - ୧୨]

କ। ଲୋମ ଓ ଲୋମ ବଳୟ—ଲଫା, କରବୀର, ଅର୍କ ଓ ପିଚ୍ଛା-ଦୋରୁଆର ବୀଜ ଲୋମ ବଳୟ ବିଶିଷ୍ଟ । ନୌକାଚୂଳୀ ବଣର ପୋଡ଼ଗୁଞ୍ଜା ଆଦି ଫଳ ମଧ୍ୟ ଲୋମବଳୟ ଧାରଣ କରି ବାୟୁ ଦ୍ୱାରା ବିକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଛତା ଆକାରରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରକାର ବୀଜ ବିକ୍ଷେପ ହୋଇଥାଏ ।



[ଚିତ୍ର ନଂ - ୧୭]

ଖ । ସ୍ଥାୟୀ ଶଳାକା--ଭେଣ୍ଡି ଫଳର ଶଳାକା ପକ୍ଷବତ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ମଧ୍ୟ ବାୟୁ ବିକ୍ଷେପର ଉପଯୋଗୀ । କ୍ଲେମାଟିସ୍‌ରେ ଏହା ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ।

ଗ । ପକ୍ଷଳ ଫଳ ଓ ବୀଜ—ସଜନା, ମୁଚକୁନ୍ଦ, ଫମ୍ଫେଣିଆ, ମେଡ଼ସାଗୀ ଓ ସିଙ୍କୋନାର ବୀଜ ପରିଚ୍ଛାଦକ ପକ୍ଷପରି ହୋଇଥାଏ । ମାଧବୀ, ଅର୍ଜୁନ ଓ କମ୍ବୁଅଞ୍ଜୁର ଫଳାବରଣ ମଧ୍ୟ ପକ୍ଷବତ୍ । ଶାଳର ବୃନ୍ତ ପକ୍ଷପରି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସବୁ ଫଳ ଓ ବୀଜ ଅନାୟାସରେ ପବନ ଦ୍ୱାରା ବାହିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଜଳ ବିକ୍ଷେପ (Dissemination by water)

ସମୁଦ୍ର ଉପକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ବା ନଦୀ କୂଳରେ ରହିଥିବା ଗଛଗୁଡ଼ିକରେ ଫଳ ଜଳସ୍ରୋତ ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଫଳ ମଧ୍ୟରେ ପାଣି ନ ପଶି ପାରିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଆବରଣ ରହିଥାଏ ଓ ପାଣିରେ ଭାସିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ଥାଏ ।

ନଡ଼ିଆ, ଗୁଆ ଆଦି ଫଳଗୁଡ଼ିକର ଆବରଣ ଭେଦ କରି ଜଳ ପଶିପାରେ ନାହିଁ । ଏହା'ର କତା ମଧ୍ୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପବନ ରହି ସ୍ପଞ୍ଜ ଭଳି ହୋଇଥାଏ ଓ ପାଣିରେ

ଭାସିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଜଳଦ୍ୱାରା ସହଜରେ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇ ପାରୁଥିବାରୁ ସମୁଦ୍ର ଉପକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକରେ ଓ ଦ୍ୱୀପପୃଷ୍ଠରେ ଅଧିକ ନଡ଼ିଆଗଛ ଦେଖାଯାଏ । ନଡ଼ିଆପରି ତାଳମଧ୍ୟ ଜଳଦ୍ୱାରା ବିକ୍ଷିପ୍ତ ହୁଏ । ପଦ୍ମର ପୁଷ୍ପାଧାର ବୀଜବହନ କରି ଜଳସ୍ରୋତରେ ଭାସି ଆସି ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକୁ ବିକ୍ଷେପ କରିଥାଏ । କଇଁ ପ୍ରଭୃତି ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦର ମଞ୍ଜି ମଧ୍ୟ ଜଳଦ୍ୱାରା ବିକ୍ଷିପ୍ତ ହୁଏ ।

କେତେକ ଗଛର ଫଳ ସ୍ୱତଃ ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ଫାଟିଯାଇ ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକ ଗଛଠାରୁ କିଛି ଦୂରକୁ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଯାଏ, ଯଥା—କାଞ୍ଚନ, ଭେଣ୍ଡି, ଶିମ୍ବ ଇତ୍ୟାଦି ।



[୭୫ ନଂ - ୭୮ ପ୍ରାଣୀଦ୍ୱାରା ବିକ୍ଷିପ୍ତ ହେଉଥିବା କେତେକ ଫଳ]

ପ୍ରାଣୀଦ୍ୱାରା ଫଳ ଓ ବୀଜ ବିକ୍ଷେପ (Dissemination by animals)

କେତେକ ଫଳ କଣ୍ଟକ, ଅଙ୍କୁଶ ବା ଅଠାଳିଆ ଗ୍ରନ୍ଥି ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ରାଣୀ ଦେହରେ ଲାଗି ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ରସାଳ ଫଳକୁ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଭକ୍ଷଣ କରି କ୍ଷୁଧା ତୃଷ୍ଣା ନିବାରଣ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଫଳ ଓ ବୀଜ ବିକ୍ଷେପରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି । ଗୁଖୁଚିଆ ଓ ଅପାମାରିଙ୍ଗ ଫଳରେ କଣ୍ଟା, ବାଘନଖୀ ଫଳରେ ଅଙ୍କୁଶ ଏବଂ ଘୋଡ଼ା ପୁରୁଣୀ ଫଳରେ ଅଠାଳିଆ ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଣୀ ଦେହରେ ଲାଗିରହି ଅକ୍ଳେଶରେ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ବାଦୁଡ଼ି ଓ ବୁଲା ପ୍ରଭୃତି ପକ୍ଷୀ ଫଳ ଖାଇ ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକୁ ଏଣେତେଣେ ପକାନ୍ତି । ମନ୍ଦିର ଉପରେ କିମ୍ବା ପୁରୁଣା କୋଠା ଛାତ ଫାଙ୍କରେ ଉଠିଥିବା ବରଗଛ ଓ ଅଶ୍ୱତ୍ଥ

ଉଦ୍ଭିଦର ଏହାର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । କେତେକ ପ୍ରାଣୀ ଫଳ ଖାଇବା ପରେ ମଂଜସବୁ ମଳରେ ତାହାର ବହିଷ୍କୃତ ହୁଏ । ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦର ବୀଜ ହଂସ, ବତକ ପ୍ରଭୃତି ଜଳଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଲଗି ଅନ୍ୟ ଜଳାଶୟକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ପରିଶେଷରେ ମାନବ ସମାଜ ନିଜ ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଯାୟୀ ବୀଜକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କରିଥାଏ । କୃଷିକ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ସୁଯୋଗ ସର୍ବାଧିକ ଅଟେ ।

କାଣ୍ଡ ଓ କଳିକା (Stem and bud)

ଉଦ୍ଭିଦର ଯେଉଁ ଅଂଶ ମାଟି ଉପରେ ଥାଏ, ତାହାକୁ ପ୍ରରୋହ (shoot) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରରୋହ କାଣ୍ଡ, ପତ୍ର, ଫୁଲ ଇତ୍ୟାଦିର ସମଷ୍ଟି । ପ୍ରରୋହର ପ୍ରଧାନ ଅଙ୍ଗ ହେଉଛି କାଣ୍ଡ । କାଣ୍ଡରେ ପର୍ବ (internode) ପର୍ବସନ୍ଧି ଥାଏ । ଶାଖା ପ୍ରଶାଖାଗୁଡିକ କାଣ୍ଡରୁ ଅଗ୍ରୋନ୍ମୁଖ ଭାବରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ଏବଂ ତାହା ପତ୍ରଧାରଣ କରେ । କାଣ୍ଡ ବା ଶାଖାର ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରୁ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ପତ୍ର ନିର୍ଗତ ହୁଏ ତାହାକୁ ପର୍ବସନ୍ଧି (node) କୁହାଯାଏ ଏବଂ କ୍ରମିକ ଦୁଇ ପର୍ବ ସନ୍ଧିର ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଅଂଶକୁ ପର୍ବ କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଏହି ପର୍ବସନ୍ଧି ସ୍ଥାନରେ ପତ୍ର ମୂଳର ଭିତର ପାର୍ଶ୍ୱରେ କଳିକା (bud) ଥାଏ । ଏହାକୁ ପାର୍ଶ୍ୱ କଳିକା (lateral bud) କହନ୍ତି । ଶାଖାର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଥିବା କଳିକାକୁ ଶୀର୍ଷ କଳିକା (apical bud) କୁହାଯାଏ । କଳିକା ହେଉଛି ଏକ ସ୍ୱଳ୍ପ ବିକଶିତ ପ୍ରରୋହ । ସେଥିରେ ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଅଗ୍ରଭାଗ ବହୁ ପର୍ବ ଏବଂ ପତ୍ରକୁ ସଙ୍କୁଚିତ କରି ରଖିଥାଏ । ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡ ଉଦ୍ଭିଦର ପ୍ରଥମ କଳିକା ।

କଳିକାର ପ୍ରକାର ଭେଦ (Types of bud)

କଳିକା ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଅଟେ । ଯଥା—୧ । ପତ୍ର କଳିକା ବା ଅଙ୍ଗୀୟ କଳିକା (leaf bud) ୨ । ପୁଷ୍ପ କଳିକା (flower bud)

ପତ୍ର କଳିକା ସ୍ଥାନିକ ବା ଅସ୍ଥାନିକ ହୋଇପାରେ । ସ୍ଥାନିକ କଳିକା ପତ୍ର କକ୍ଷରେ ବା କାଣ୍ଡର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଥାଏ । ଯେଉଁ କଳିକା ପତ୍ର କକ୍ଷରେ ଜନ୍ମ ତାହାକୁ କକ୍ଷ କଳିକା ଏବଂ କାଣ୍ଡର ଅଗ୍ରଭାଗସ୍ଥ କଳିକାକୁ ଅଗ୍ରକଳିକା ବା ଶୀର୍ଷକଳିକା କୁହାଯାଏ । ଅଗ୍ର କଳିକା ସାହାଯ୍ୟରେ କାଣ୍ଡ କ୍ରମଶଃ ବଢ଼େ ହୁଏ ଓ କକ୍ଷ କଳିକାରୁ ଶାଖା ପ୍ରଶାଖା ବଢ଼େ । ସାଧାରଣତଃ ତାଳ, ନଡ଼ିଆ, ଖଜୁରୀ ଇତ୍ୟାଦି ଉଦ୍ଭିଦର କକ୍ଷ କଳିକା ବିକଶିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କର କୌଣସି ଶାଖା ପ୍ରଶାଖା ନାହିଁ ।

କଳିକା ସକ୍ରିୟ (active) ବା ପ୍ରସୁପ୍ତ (dormant) ହୋଇପାରେ । କଳିକା ସକ୍ରିୟ ହେଲେ ପ୍ରରୋହରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପତ୍ର କକ୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର କଳିକା ଜନ୍ମେ । ସମୟେ ସମୟେ ଏକାଧିକ କଳିକା ଜନ୍ମିଥାଏ । ସେହିସବୁକୁ ଅତିରିକ୍ତ କଳିକା କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅତିରିକ୍ତ କଳିକାରୁ ଗୋଟିଏ ଶାଖା ବଢ଼େ । ଉପରେ ସ୍ଥାନିକ କଳିକା ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଗଲା ।

ଅସ୍ଥାନିକ କଳିକା କାଣ୍ଡ, ମୂଳ କିମ୍ବା ପତ୍ରର ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରୁ ଜନ୍ମିଥାଏ । ଏହି କଳିକା ତିନି ପ୍ରକାରର, ଯଥା—(୧) ପତ୍ରଜ ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ପତ୍ରରୁ ଜନ୍ମେ, ଯଥା - ଅମରପୋଇ । (୨) କାଣ୍ଡଜ ଅର୍ଥାତ୍ କାଣ୍ଡ ବା ଶାଖାର ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରୁ ଜନ୍ମେ, ଯଥା - ମେହେନ୍ଦୀ, ଡୁରେଣ୍ଟା (duranta) । (୩) ମୂଳଜ ଅର୍ଥାତ୍ ମୂଳରୁ ଜନ୍ମେ, ଯଥା—ପୋଟଳ, କନିମ୍ବୁଳ ଇତ୍ୟାଦି ।

କଳିକାଟି କୋମଳ । ତେଣୁ ସହଜରେ ଅପଚୟପ୍ରାପ୍ତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉପାୟରେ କଳିକା ସୁରକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟୋତ୍ତାପ, ବୃଷ୍ଟି, କବକ, କୀଟ ପତଙ୍ଗମାନଙ୍କ କବଳରୁ କଳିକା ଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ରକ୍ଷିତ ହୁଏ । (୧) କଅଁଳିଆ ପତ୍ର ଦୃଢ଼ ସମାନ୍ତର ଭାବରେ ଗୋଟିକ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ସଜାଡ଼ି ହୋଇ ରହିଥିବାରୁ ନିଜକୁ ରକ୍ଷା କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କାଣ୍ଡର ଅଗ୍ରଭାଗ (apex)କୁ ମଧ୍ୟ ରକ୍ଷା କରେ । (୨) କେତେକ ସ୍ଥଳରେ କଳିକା ଲୋମଯୁକ୍ତ (hairy) ହୋଇଥାଏ । (୩) ବର, ପଣସ ପ୍ରଭୃତିର କଳିକା ଶଳ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ସେହିପରି ଶଳ୍କକୁ କଳିକା ଶଳ୍କ (bud scale) କୁହାଯାଏ ।

ରୂପାନ୍ତରିତ କଳିକା (Modified buds)

ବେଳେବେଳେ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ କଳିକା ନାନା ପ୍ରକାରରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ।

୧ । ଶାଖା କଣ୍ଟକ (Thorn)—କଳିକା କଣ୍ଟାରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ରକ୍ଷା କରେ, ଯଥା—ବେଲ, ବଇଁଚିକୋଳି, କଇଥ, ଛୀରକୋଳି ଇତ୍ୟାଦି ।

୨ । ଆକର୍ଷୀ (Tendril)—କଳିକା ଆକର୍ଷୀରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଲତାଗଛକୁ ଆରୋହଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଯଥା—ହାଡ଼ଭଙ୍ଗା, ସୁଧାଳମାଳ ଇତ୍ୟାଦି ।

୩ । କନ୍ଦିକା (Bulbil)—ସମୟେ ସମୟେ ଖାଦ୍ୟ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ କଳିକା ସ୍ଫୀତ ଓ ଗୋଲାକାର ବା ଉପବୃତ୍ତାକାର ହୁଏ । ସେହି ପ୍ରକାର କଳିକାକୁ କନ୍ଦିକା (bulbil) କୁହାଯାଏ । ଏହା ଅଙ୍ଗଜ ବିସ୍ତାରରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ, ଯଥା—ଖମ୍ବଆଳୁ, ଗ୍ଲୋବା ଇତ୍ୟାଦି ।



ଷଷ୍ଠ ପରିଚ୍ଛେଦ

ରେଶମ ଚାଷ (Sericulture)

ରେଶମ ଶିଳ୍ପ (silk industry) ଆମ ଦେଶର ଏକ ପ୍ରଧାନ କୁଟୀର ଶିଳ୍ପ । ଏଥିରେ ଲୋକଶକ୍ତି (manpower) ନିଯୋଗର ଯଥେଷ୍ଟ ଆବଶ୍ୟକତା ତଥା ସୁଯୋଗ ଥିବାରୁ ଆମ ଦେଶପରି ଏକ ଜନବହୁଳ ଦେଶରେ ଏହାର ଉପଯୋଗ ଓ ଆଦର ବହୁତ ବେଶୀ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ବିଶେଷ କରି ଗାଁ ଗହଳି ଓ ଛୋଟ ଛୋଟ ସହର ଅଞ୍ଚଳମାନଙ୍କରେ ଯେଉଁଠି ଅନେକ ଲୋକ ଉପଯୁକ୍ତ କାମ ଧନ୍ଦା ପାଉନାହାନ୍ତି ସେଠି ରେଶମ ଚାଷର ଉପଯୋଗିତା ବେଶୀ । ରେଶମ ଚାଷ ଆମ ଦେଶର ପ୍ରାୟ ୫୦ ଲକ୍ଷ ଲୋକଙ୍କୁ କାମ ଯୋଗାଇଥାଏ ।

ରେଶମ ଉତ୍ପାଦନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପୃଥିବୀରେ ଚୀନ ଓ ଜାପାନ ପରେ ଭାରତର ସ୍ଥାନ ତୃତୀୟ ଅଟେ । ଆମ ଦେଶରେ ବର୍ଷକୁ ପ୍ରାୟ ୨୦୦୦ ଟନ୍ ରେଶମ ଉତ୍ପାଦନ ହୁଏ ଓ ଏହାର ଶତକଡ଼ା ୭୦ ଭାଗ କେବଳ କର୍ଣ୍ଣାଟକ ରାଜ୍ୟରୁ ମିଳେ । କର୍ଣ୍ଣାଟକ ପରେ ତାମିଲନାଡ଼ୁ, ଆନ୍ଧ୍ର ଓ ପଶ୍ଚିମବଙ୍ଗରେ ରେଶମ ଉତ୍ପାଦନ ଭଲ ହୁଏ । କାଶ୍ମୀର ରାଜସ୍ଥାନ, ଉତ୍ତରପୂର୍ବ ସୀମାନ୍ତ ରାଜ୍ୟ ଓ ଓଡ଼ିଶାରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ରେଶମ ଉତ୍ପାଦନ ହୁଏ ।

ରେଶମ ପୋକ ମୁଖ୍ୟତଃ ଚାରି ପ୍ରକାର । ଯଥା—ମାଲ୍‌ବେରି, ଟସର, ମୁଗା ଏବଂ ଏରି । ଏହି ପୋକର ଶୂକମାନଙ୍କର ପାଟିରୁ ନିର୍ଗତ ଲାଳରସ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ କୋଷାରୁ ଆମେ ରେଶମ ସୂତା ସଂଗ୍ରହ କରିଥାଉଁ । ଏହି ଚାରି ଜାତିର ପୋକ ମଧ୍ୟରେ ମାଲବେରି ରେଶମ ପୋକ ପ୍ରଧାନ ଅଟେ । ଆମ ଦେଶରେ ସମୁଦାୟ ରେଶମ ଉତ୍ପାଦନର ଶତକଡ଼ା ପ୍ରାୟ ୯୫ ଭାଗ କେବଳ ଏହି ମାଲବେରି ପୋକଠାରୁ ହିଁ ମିଳିଥାଏ । ନିମ୍ନରେ ଏହି ପୋକମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉଛି ।

ମାଲବେରୀ ରେଶମ କୀଟ (Mulbery silk worm)

ବୋମ୍ବିକ୍ସ ମୋରାଇ (Aombyx mori)

ବଂଶ— ବୋମ୍ବିସିଡ଼େ F. (Bombycide)
ବର୍ଗ—ଲେପିଡ଼ପ୍‌ଟିରା O. (Lepidoptera)

ଏହି ରେଶମ ପୋକର ଶୂକ ମୁଖ୍ୟତଃ ମାଲ୍‌ବେରୀ ନାମକ (morus indica and malba) ଗଛର ପତ୍ର ଖାଇ ବଢ଼ୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ ମାଲ୍‌ବେରୀ ରେଶମ ପୋକ କୁହାଯାଏ । ତେବେ ପ୍ରତିକୂଳ ପରିସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ମାଲ୍‌ବେରୀ ପତ୍ର ନ ମିଳିଲେ ସାମୟିକ ଭାବରେ ଏହି ପୋକ ଅଶ୍ୱତ୍ଥ ଓ କଣ୍ଟୁଏସ୍ ଗଛର ପତ୍ର ଖାଇ ବଞ୍ଚିରହିପାରେ । କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ମାଲ୍‌ବେରୀ ପୋକ ଭଲ ବଢ଼ିପାରେ ନାହିଁ ।

ମାଲବେରୀ ଏକ ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ ଶକ୍ତ କାଣ୍ଡ ବିଶିଷ୍ଟ ଗଛ । ଏହା ଉଚ୍ଚା ବା ମଧ୍ୟମ କସମଧ ଉପିତା ଜମିରେ ବୃକ୍ଷ କରାଯାଏ ବା ଲଗାଯାଏ । ଏହି ଗଛରୁ ପତ୍ର ତୋଳି ନେଇ ରେଶମ ପୋକମାନଙ୍କୁ ଖାଇବାକୁ ଦିଆଯାଏ । ଏହି ପୋକଙ୍କୁ ଘରେ ସଫଳତାର ସହ ପାଳନ କରାଯାଇପାରେ ।

ମାଲ୍‌ବେରୀ ରେଶମ ପୋକର ଜୀବନବୃତ୍ତାନ୍ତ (Life history)

ଏହି ପୋକର ଚାରୋଟି ଅବସ୍ଥା ଥାଏ, ଯଥା—ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଅବସ୍ଥା (moth) ଅଣ୍ଡା (egg) ଶୂକ (larva) ଓ କୋଷା ବା ପ୍ୟୁପା (pupa) । ପୋକ କେବଳ ଶୂକ ଅବସ୍ଥାରେ ମାଲବେରୀ ପତ୍ର ଖାଏ ।

ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଅବସ୍ଥା—ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ପୋକଟି ଗୋଟିଏ ମଥ୍ ଜାତୀୟ କୀଟ । ଏହାର ୨ଟି ଡେଣା ଥାଏ । ଅଣ୍ଡିରା ଓ ମାଈ ମଥ୍ ଦେଖିବାକୁ ଟିକିଏ ଭିନ୍ନ । ଅଣ୍ଡିରା ମଥ୍ ଆକାରରେ ଛୋଟ ଓ ଦୁର୍ବଳ ସକ୍ରିୟ ଅଟେ । ଏହାର ଉଦର (abdomen)ଟି ସରୁଆ ଓ ଶୁଙ୍ଗିକା (antenna) ଦୁଇଟି ମୋଟା ଅଟେ । କିନ୍ତୁ ମାଈ ମଥ୍ ଦେଖିବାକୁ ବଡ଼, ଏହାର ଉଦରଟି ମୋଟା ଓ ଶୁଙ୍ଗିକାଗୁଡ଼ିକ ସରୁଆ ଅଟେ । ଅଣ୍ଡିରା ଓ ମାଈ ମଥ୍ ଅନ୍ଧାରରେ ସଙ୍ଗମରତ ହୁଅନ୍ତି (mating) ଓ ସେହି ଅବସ୍ଥାରେ ୧୦/୧୨ ଘଣ୍ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହନ୍ତି । ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ମଥ୍‌ଦ୍ୱୟ କମରେ ୩ ଘଣ୍ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଙ୍ଗମରତ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଲେ ତାହା ଅଣ୍ଡାଗୁଡ଼ିକର ସମାସ୍ତନ (fertilization) ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅନୁକୂଳ ହୋଇଥାଏ ।

ସଙ୍ଗମ ପରେ ଉଭୟ ମଥ୍ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । କିଛି ସମୟ ପରେ ପୁରୁଷ ମଥ୍ ମରିଯାଏ । ମାଈମଥ୍ ଅଣ୍ଡା ଦେବା ଆରମ୍ଭ କରେ । ସେ ୪/୬ଟି କଣ

ମେଞ୍ଚା ମେଞ୍ଚା ସ୍ତବରେ ଅଣ୍ଡା ଦିଏ । ଗୋଟିଏ ମାଈ ଶଳଭ ୪୦୦/୫୦୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଣ୍ଡା ଦିଏ ।

ଅଣ୍ଡା (Egg)—ମାଲବେରୀ ପୋକର ଅଣ୍ଡାଗୁଡ଼ିକ ଜୋଆର ଦାନା ସଦୃଶ, ଫିକା ଧଳା ରଙ୍ଗର ଓ ଈଷତ୍ ଚେପ୍ଟାକୃତି ଗୋଲ ଅଟେ । ସାଧାରଣତଃ ଅଣ୍ଡା ୧୦ ଦିନରେ ଫୁଟି ସେଥିରୁ ଶୂକ ବାହାରେ । କିନ୍ତୁ ଏକ ପାଳି ରେଶମ ପୋକରେ ଅଣ୍ଡାଗୁଡ଼ିକ ଶୀତ ବା ଅଣ୍ଡା ସମୟରେ ସୁପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ବହୁତ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହି-ଯାଆନ୍ତି ଓ ବସନ୍ତ ଋତୁ ଆରମ୍ଭରେ ସେଥିରୁ ଶୂକ ବାହାରେ । ଅଣ୍ଡାଗୁଡ଼ିକୁ ୨% ଫରମାଲିନ୍ ଦ୍ରବରେ ଧୋଇ କେନ୍ଦୁପତ୍ର ଠୋଲାମାନଙ୍କରେ ଅଳ୍ପ ଅଳ୍ପ ରଖାଯାଏ ।

ଶୂକ (Larva)—ଅଣ୍ଡା ଫୁଟାଇ ସଦ୍ୟଜାତ ଶୂକ ବାହାରେ । ପ୍ରଥମେ ଏମାନେ ଅଣ୍ଡା ଖୋଳଟିକୁ ଖାଇବା ଦେଖାଯାଏ । ତାପରେ ସେ ଖାଦ୍ୟ ଖୋଜନ୍ତିଲେ । କଅଁଳିଆ ମାଲବେରୀ ପତ୍ରକୁ ଖଣ୍ଡଖଣ୍ଡ କରି କାଟି ଏହି ଶୂକମାନଙ୍କୁ ଖାଇବାକୁ ଦିଆଯାଏ । ପୋକଙ୍କୁ ବାଉଁଶ ପାଛିଆ ବା ଡାଲା କିମ୍ବା ଟ୍ରେମାନଙ୍କରେ ମାଲବେରୀ ପତ୍ର ଖାଇବାକୁ ଦିଆଯାଏ । ଶୂକମାନେ ପତ୍ର ଖାଇ ଧୀରେ ଧୀରେ ବଡ଼ ହୁଅନ୍ତି । ପତ୍ର ସବୁଅବସ୍ଥାରେ ଦିନ ଭିତରେ ୨/୩ ଥର ନୂଆ ପତ୍ର କାଟି ପୋକଙ୍କୁ ଦିଆଯାଏ । ପତ୍ର ଦେବାବେଳେ ପୁରୁଣା ପତ୍ରର ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ଓ ପୋକର ମଳ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଡାଲା ବା ଟ୍ରେରୁ ସଫାକରି ଦିଆଯାଏ । ଏହିପରି ଶୂକ ପୋକମାନେ ବଢିବାକୁ ଲାଗନ୍ତି । ପୋକ ବଡ଼ ହେବା ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ସେମାନଙ୍କୁ କଅଁଳିଆ ପତ୍ର ନଦେଇ ପାଚିଲା ପତ୍ର କାଟି ଖାଇବାକୁ ଦିଆଯାଏ ।

ଶୂକ ବଢିବା ଭିତରେ ନିଜ ଦେହର ଖୋଳପା ଛାଡ଼େ (moulting) ବା ନିର୍ମୋଚନ ହୁଏ । ଶୂକ ତା ଜୀବନ କାଳ ମଧ୍ୟରେ ୪ ଥର ନିର୍ମୋଚନ ହୁଏ । ସଦ୍ୟଜାତ ଶୂକ ପ୍ରଥମ ନିର୍ମୋଚନ ପରେ ୨ୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସେ । ସେଠାରେ କିଛିଦିନ କଟାଇ ସେ ୨ୟ ନିର୍ମୋଚନ ହୁଏ ଓ ତୃତୀୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସେ । ଏହିପରି ୪ର୍ଥ ନିର୍ମୋଚନ ପରେ ପଞ୍ଚମ ବା ଶେଷ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସେ । ଏହା ଶୂକର ପୂର୍ଣ୍ଣବୃଦ୍ଧି ଅବସ୍ଥା (full grown stage) ଅଟେ । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ପୋକ ସବୁଠାରୁ ବେଶୀ ପତ୍ର ଖାଏ ଓ ଖୁବ୍ ମୋଟା ହୁଏ । ତାପରେ ଏହି ଶୂକ ପ୍ୟୁପା ବା କୋଷା ହୁଏ । ମାଲବେରୀ ରେଶମ ପୋକର ଶୂକ ଅବସ୍ଥା (ସଦ୍ୟଜାତ ଅବସ୍ଥାଠାରୁ କୋଷା ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ) ପ୍ରାୟ ୩୦ ଦିନ ଅଟେ ।

କୋଷା (Pupa)— ପୂର୍ଣ୍ଣବୃଦ୍ଧି ଅବସ୍ଥା ହେଲେ ଶୂକ ଆଉ ପତ୍ର ଖାଏନାହିଁ । ସେ ସେଠାରୁ ବାହାର ଯାଇ କୋଷା ହେବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଶୁଖିଲା ସ୍ଥାନ ଖୋଜି ବୁଲେ । ସାଧାରଣତଃ ଶୁଖିଲା ପତ୍ର ସନ୍ଧରେ ରହି କୋଷା ହେବାକୁ ସେ ଭଲପାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଏହି ପୋକକୁ ଘରେ ଶୁଖିଲା ପତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ଥିବା ଡାଲାରେ କମ୍ପା ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ବାଉଁଶ ପାତିଆ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ଚନ୍ଦ୍ରକେ ଭିତରେ ଛାଡ଼ି ଦିଆଯାଏ । ସେଥିରେ ସେ କୋଷା ହୁଏ । ପ୍ରଥମେ ଶୂକ ନିଜ ପାଟିରୁ ଏକ ପ୍ରକାର ଲାଳ ରସ ବାହାର କରି ନିଜ ଦେହକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଆବୃତ କରେ । କ୍ରମେ ଏହି ଲାଳ ରସ ଶୁଖିଯାଏ ଓ ବନ୍ଦକିଆ ହୋଇ ପୋକ ଉପରେ ଏକ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତ ଖୋସାର ଆବରଣ ହୋଇ ରହିଯାଏ । ପୋକଟି ଏହି ଖୋସା (cocoon) ଭିତରେ ରହିଯାଏ । ସେହି ଖୋସା ଭିତରେ ପୋକର ଶାରୀରିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟି ଧୀରେ ଧୀରେ ସେ ମଥ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଓ ଖୋସାକୁ କଣା କରି ବା ଫଟାଇ ମଥ୍ ବାହାର ଆସେ । ପୋକ ଖୋସା ଅବସ୍ଥାରେ ପ୍ରାୟ ୧୦ । ୧୪ ଦିନ ରହେ ।

ଶୂକ ଯେଉଁ ଲାଳ ରସରେ ଖୋସା ତିଆରି କରେ ତାହା ପୋକର ପାଟି ଭିତରେ ଥିବା ଏକ ଯୋଡ଼ା ରେଶମ ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି (silk gland)ରୁ ନିଃଶ୍ୱରେ । ସେହି ଲାଳରସ ଶୁଖିଗଲେ ସୂତା ପରି ହୋଇଯାଏ ଓ ତାହାହିଁ ସିଲ୍କ ବା ରେଶମ ସୂତା ଅଟେ । ଆମେ ସେହି ଖୋସାକୁ ନେଇ ସେଥିରୁ ରେଶମ ସୂତା ବାହାର କରିଥାଉଁ । ସାଧାରଣତଃ ପୋକ ଖୋସା ବୁଣିବାର ୬-୭ ଦିନ ପରେ ଖୋସାଗୁଡ଼ିକୁ ସେହି ସ୍ଥାନରୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଆଯାଏ । କେତେକ ଜାତିର ମାଲବେରୀ ପୋକର ଖୋସାରୁ ଧଳା ରଙ୍ଗର ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଜାତିର ପୋକଙ୍କ ଖୋସାରୁ ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗର ରେଶମ ସୂତା ମିଳିଥାଏ ।

ମାଲ୍‌ବେରୀ ରେଶମ ପୋକକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣସଫଳତାର ସହିତ ଘରେ ବା ପାଳିତ ଚନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କରେ ପାଳନ (rearing) କରାଯାଇ ପାରୁଥିବାରୁ ଏହା ଏକ ପ୍ରଧାନ କୁଟୀର ଶିଳ୍ପ ଭାବରେ ଦେଶର ବହୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଆଦୃତ ହୋଇପାରିଛି ।

ଟସର ରେଶମ କୀଟ (Tasar Silk worm)

ଆନ୍ଥେରିଆ ପାଫିଆ (Antheraea paphia)—wild
ଆ. ମାଇଲିଟା (A. mylitta) – semidomesticated
ଆ. ପେର୍ନି (A. pernyi) -do-

ବଂଶ—ସାଟର ନଡ଼େ F. Saturnidae
ବର୍ଗ—ଲେପିଡ଼ପ୍‌ଟିରା O Lepidoptera

ମାଲ୍‌ବେରୀ ପରି ଟସର ରେଶମ ପୋକ ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ଆମ ଦେଶରେ ଅରଣ୍ୟବାସୀ ଅଞ୍ଚଳରେ ଲୋକମାନେ ପାଳନ କରି ଆସୁଛନ୍ତି । ଏହା ବିହାର, ମଧ୍ୟପ୍ରଦେଶ, ଓଡ଼ିଶା, ମହାରାଷ୍ଟ୍ର, କର୍ଣ୍ଣାଟକ ଓ ଅନ୍ଧ୍ରପ୍ରଦେଶରେ ମଧ୍ୟ ବୃହତ କରାଯାଏ ।

ଜୀବନ ବୃତ୍ତାନ୍ତ (Life history)—ଟସର ରେଶମ ପୋକର ଜୀବନୀ ଊଣା ଅଧିକେ ମାଲବେରୀ ରେଶମ ପୋକର ଜୀବନୀ ପରି । କିନ୍ତୁ ଏହି ପୋକର ଶୂକ ଅର୍ଜୁନ (Terminalia arjuna) ଓ ଅଶନ (T tomentosa) ଗଛର ପତ୍ର ଖାଇ ବଢ଼ନ୍ତି । ଏହି ପୋକଙ୍କୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଘର ଭିତରେ ପାଳିବା ସମ୍ଭବ-ପର ହୁଏ ନାହିଁ । ଘରେ ପାଳିଲେ ବଡ଼ ଅବସ୍ଥାରେ ଶୂକମାନେ ମରିଯାଆନ୍ତି । କେବଳ ଛୋଟ ଅବସ୍ଥାରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଶୂକର ପ୍ରଥମ ଅବସ୍ଥାରେ ହିଁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅର୍ଜୁନ କିମ୍ବା ଅଶନ ଗଛରେ ଗୁଡ଼ି ପାଳନ କରାଯାଏ ।

ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଟସର ମଥ୍ ଅଳ୍ପ ୩.୫ ସେ.ମି. ଲମ୍ବା ଓ ଏହାର ଦେହଟି ଫିକା ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗର । ଡେଣା ସହ ମଥ୍‌ର ଚଉଡ଼ା ପ୍ରାୟ ୧୪ ରୁ ୧୬ ସେ.ମି. ଅଟେ । ଟସର ମଥ୍ ମାଲ୍‌ବେରୀ ମଥ୍‌ଠାରୁ ଆକାରରେ ବହୁତ ବଡ଼ ଅଟେ । ସ୍ତ୍ରୀ କୀଟର ଉଦର ବଡ଼, ମୋଟା ଓ ଶୃଙ୍ଗିକା ସରୁ ଅଟେ । କିନ୍ତୁ ଅଣ୍ଡିରା କୀଟର ଉଦର ସରୁଆ, ଛୋଟ ଓ ଶୃଙ୍ଗିକା ମୋଟା । ଅଣ୍ଡିରା ମଥ୍ ଖୁବ୍ ସକ୍ରିୟ ଓ ଉଡ଼ନ୍ତିବା ମାଈ ମଥ୍‌କୁ ସଙ୍ଗମ କରେ । ମାଈ ଓ ଅଣ୍ଡିରା ମଥ୍ ୧୦/୧୨ ଘଣ୍ଟା ସଙ୍ଗମରତ ଅବସ୍ଥାରେ ରହନ୍ତି । ତାପରେ ମାଈ ଗଳିଭ ୫-୧୦ଟି ଲେଖାଏଁ ମେଞ୍ଚା ମେଞ୍ଚା ଭାବରେ ୬ । ୭ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଣ୍ଡା ଦିଏ । ଗୋଟିଏ ମାଈ ଟସର ମଥ୍ ୪୦୦ ରୁ ୬୦୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଣ୍ଡା ଦିଏ ।

ଅଣ୍ଡା—ଅଣ୍ଡା ଟିକିଏ ଚେପ୍‌ଟା ଓ ଈଷତ୍ ଲମ୍ବାଳିଆ ଗୋଲ ଅଟେ । ଏହା ପ୍ରାୟ ୩ ମି. ମି. ଲମ୍ବା ଓ ୨.୫ ମି.ମି. ଚଉଡ଼ା ଅଟେ । ପ୍ରାୟ ୮ । ୧୦ ଦିନ ମଧ୍ୟରେ ଅଣ୍ଡା ଫୁଟିବା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ଓ ୪ । ୫ ଦିନ ଭିତରେ ସବୁ ଅଣ୍ଡା ଫୁଟିଯାଏ । ଅଣ୍ଡାଗୁଡ଼ିକୁ ୨% ଫର୍‌ମାଲିନ୍ ଦ୍ରବଣରେ ଧୋଇ ବେନ୍ତ ପତ୍ର ଠୁଙ୍ଗାମାନଙ୍କରେ ଅଳ୍ପ ଅଳ୍ପ କରି ରଖାଯାଏ ।

ଶୂକ—ସଦ୍ୟଜାତ ଶୂକ ଦେଖିବାକୁ ଫିକା ହଳଦିଆ । ଏହାର ମୁଣ୍ଡଟି କଳା । ଦୁଇ ଦିନରେ ଏହାର ଦେହ ରଙ୍ଗ ସବୁଜ ଓ ମୁଣ୍ଡଟି ମାଟିଆ ରଙ୍ଗ ହୋଇଯାଏ ।

ଅଣ୍ଡାରୁ ଫୁଟିବା ପରେ ଶୁକ ଖାଦ୍ୟ ଖୋଜନ୍ତି । ଘରେ ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଶୁକକୁ କଅଁଳିଆ ଡାଳ ବା ପତ୍ର ଖାଇବାକୁ ଦିଆଯାଏ । ଏହି ଡାଳକୁ ପୋକମାନେ ଚାଲି ଆସିଲେ ସେହି ଡାଳ ସବୁ ନେଇ ଅର୍ଜୁନ ବା ଅଶନ ଗଛରେ ବାନ୍ଧିଦିଆଯାଏ ।

ଏଥିପାଇଁ ଅର୍ଜୁନ କିମ୍ବା ଅଶନ ଗଛକୁ କ୍ଷେତରେ ରୁଷ କରାଯାଏ ବା ଲଗାଯାଇଥାଏ । ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚା ବା ବଡ଼ ହେବାକୁ ଛଡ଼ା ନ ଯାଇ ପ୍ରାୟ ୬ । ୭ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚରେ କାଟି ଦିଆଯାଏ । ଶୁକମାନେ ଗଛରେ ପତ୍ର ଖାଇ କ୍ରମେ ବଡ଼ ହୁଅନ୍ତି । ଶୁକ ୪ ଥର ନିର୍ମୋଚିତ ହୋଇ ପଞ୍ଚମ ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚେ । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ସେ ବେଶୀ ଖାଏ ଓ ବହୁତ ବଡ଼ ହୁଏ । ପୋକ କମଳା ବର୍ଣ୍ଣର ମଳ ତ୍ୟାଗ କରେ ।

ଗଛରେ ପୋକଙ୍କୁ ପାଳନ କରିବା ସମୟରେ ନିୟମିତ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଜଗା ରଖା କରିବାକୁ ପଡ଼େ । ନଚେତ୍ ଚଢ଼େଇ ଓ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଆସି ପୋକଗୁଡ଼ିକୁ ଖାଇଯିବେ । ତେଣୁ ଟସର ପୋକ ପାଳନ କେନ୍ଦ୍ର ନିକଟରେ ଘର କରି ପାଳକକୁ ରହିବାକୁ ପଡ଼େ ।

ଶେଷରେ ଶୁକ ପୂର୍ଣ୍ଣବୃଦ୍ଧି ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚେ ଓ କୋଷା ହେବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନ ଖୋଜନ୍ତି । ୩-୪ଟି ଶୁକ ଏହିପରି ଏକାଠି ପାଖାପାଖି ହୋଇ ନିଜ ନିଜର ଖୋସା ତିଆରି କରନ୍ତି । ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇ ପତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ରହି ପୋକ ଖୋସାଟି କରେ । ଶୁକ ୩୦ ରୁ ୩୫ ଦିନରେ କୋଷା ହୁଏ ।

କୋଷା – ପୂର୍ଣ୍ଣବୃଦ୍ଧି ଶୁକ ନିଜ ପାଟିରୁ ଲାଳ ରସ ବାହାର କରି ପାଟି ଆଗରେ ଥିବା ମୁନିଆ କଣ୍ଟା (spinneret) ସାହାଯ୍ୟରେ ଖୋସାଟି ବୁଣେ । ଖୋସା ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇ ପୋକ ତା ଭିତରେ ରହିଯାଏ । ଖୋସା ମଧ୍ୟରେ ପୋକ ଧୀରେ ଧୀରେ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଅବସ୍ଥା ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । କୋଷା ଅବସ୍ଥାରେ କୀଟ ପ୍ରାୟ ୩ । ୪ ସପ୍ତାହ ରହେ । ତାପରେ ଖୋସାକୁ ଫୁଟାଇ ମଥ୍ ବାହାରି ଆସେ । ସାଧାରଣତଃ ଗଛ ଡାଳରେ ଖୋସା ବୁଣିବାର ୬ । ୭ ଦିନ ପରେ ଖୋସାଗୁଡ଼ିକୁ ଗଛରୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ଘରକୁ ନେଇ ଯତ୍ନର ସହିତ ବାୟୁ ଚଳଚଳ ଜାଲି ଘରେ ରଖାଯାଏ, ଯେପରି ସେଗୁଡ଼ିକ ମୂଷା ଇତ୍ୟାଦି ଦ୍ୱାରା ନଷ୍ଟ ହେବ ନାହିଁ ।

ତାପରେ ଖୋସା ଫୁଟାଇ ମଥ୍ ବାହାରିବା ପୂର୍ବରୁ ଖୋସାରୁ ସୂତା ବାହାର କରାଯାଏ । କାରଣ ଥରେ ଖୋସା ଫୁଟାଇ ମଥ୍ ବାହାରି ଆସିଲେ ଖୋସାର ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଛିଣ୍ଡି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ।

ଟସର ରେଶମ ସୂତା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗର ଅଟେ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ସୁନେଲି ସୂତା (golden thread) କୁହାଯାଏ ।

ମୁଗା ରେଶମ କୀଟ (Muga silk worm)

ଆନ୍ଥେରିଆ ଅସାମା (Antheraea assama)
ବଂଶ—ସଟର ନିଡ଼େ F (Saturnidae)
ବର୍ଗ—ଲେପିଡ଼ପ୍ଟିରା O. (Lepidoptera)

ଆସାମ ଅଞ୍ଚଳରେ ମୁଗା ରେଶମ ଚାଷ କରାଯାଏ । ଏହା ଏକ ଟସର ଜାତୀୟ ପୋକ । ଏହି ପୋକର ଶୂକ ସୋମ୍ (som) ଓ ସୋଲୁ (scalu) ଗଛର ପତ୍ର ଖାଏ । ତେଣୁ ମୁଗା ପୋକ ଚାଷ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ସୋମ କିମ୍ବା ସୋଲୁ ଗଛ ଲଗାଇବାକୁ ପଡ଼େ । ଗଛ ୪-୫ ବର୍ଷର ହୋଇଗଲେ ତାହା ମୁଗା ପୋକ ଚାଷପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ଟସର ପରି ମୁଗା ପୋକକୁ ମଧ୍ୟ ଘର ବାହାରେ (out door) ବା ଗଛରେ ପାଳନ କରାଯାଏ ।

ଜୀବନ ବୃତ୍ତାନ୍ତ—ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ମୁଗା ରେଶମ ମଥ୍‌ଟି ଦେଖିବାକୁ ହଳଦିଆ ମିଶା ମାଟିଆ ରଙ୍ଗର । ଅଣ୍ଡିରା ମଥ୍ ଦେଖିବାକୁ ଛୋଟ । ଏହାର ଉଦରଟି ଛୋଟ ଓ ଶୃଙ୍ଗିକା ଚଉଡ଼ା । ମାଈ ମଥଟି ଦେଖିବାକୁ ବଡ଼ । ଏହାର ଉଦର ଭାଗ ମୋଟା ଓ ଶୃଙ୍ଗିକା ସରୁ ଅଟେ । ଅଣ୍ଡିରା ମଥ୍‌ଟି ଖୁବ୍ ସକ୍ରିୟ । ଏମାନେ ସଂଧ୍ୟାରେ ସଙ୍ଗମରତ ହୁଅନ୍ତି । ସଙ୍ଗମ ପରେ ମାଈ ମଥ୍ ଅଣ୍ଡା ଦିଏ ।

ଅଣ୍ଡା—ଅଣ୍ଡା ଗୋଲକାର ଓ ଚେପ୍‌ଟା । ଏହାର ଲମ୍ବା ୨.୫ ସେ.ମି. ଓ ଚଉଡ଼ା ମଧ୍ୟ ୨.୫ ସେ. ମି. । ଅଣ୍ଡାର ରଙ୍ଗ ଧୂସର ମାଟିଆ ରଙ୍ଗର । ଗରମଦିନେ ୭ ଦିନରେ ଓ ଶୀତ ଦିନେ ୧୫-୧୭ ଦିନରେ ଅଣ୍ଡା ଫୁଟେ ।

ଶୂକ—ଅଣ୍ଡା ଫୁଟି ସେଥିରୁ ଶୂକ ବାହାରେ । ସଦ୍ୟଜାତ ଶୂକ ଅଣ୍ଡାରୁ ବାହାରି ଅଣ୍ଡା ଖୋଳକୁ ଖାଇଯାଏ । ତାପରେ ସେ ଖାଦ୍ୟ ଖୋଜି ବୁଲେ । ସଦ୍ୟଜାତ ଶୂକ ପ୍ରାୟ ୧ ମି.ମି. ଲମ୍ବା । ଏହାର କଳା ଦେହ ଉପରେ ହଳଦିଆ ଗାରଗୁଡ଼ିକ ବାମ-ଡାହାଣ ଦିଗକୁ ରହିଥାଏ । ପ୍ରଥମ ଥର ନିର୍ମୋଚନ ପରେ ଶୂକ ଫିକା ହଳଦିଆ ଦେଖାଯାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ନିର୍ମୋଚନ ପରେ ଏହା ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ହୁଏ । ତା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥା ଗୁଡ଼ିକରେ ମଧ୍ୟ ଶୂକ ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ରହେ । ଶୂକର ଦେହ ଉପରେ ଗାଢ଼ ରଙ୍ଗର

ଲେମ୍ବଗୁଡ଼ିକ ଛୋଟା ଛୋଟା ହୋଇ ଦେଖାଯାଉଥାଏ । ଶୂକ ୨୦-୨୫ ଦିନ ପରେ ପୂର୍ଣ୍ଣବୃଦ୍ଧି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିଣତ ହୋଇ କୋଷା ତିଆରି କରେ ।

କୋଷା—ପୂର୍ଣ୍ଣବୃଦ୍ଧି ଶୂକ ଦୁଇ ତିନୋଟି ଶୁଖିଲା ପତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଖୋଳା କରେ । ଖୋଳା ବୁଣି ପୋକ ତା ଭିତରେ ରହିଯାଏ । ମୂଗାର ପ୍ୟୁପାଟି ଗାଢ଼ ମାଟିଆ ରଙ୍ଗର । ମାଈ ପ୍ୟୁପାର ଅଷ୍ଟମ ଉଦର ଖଣ୍ଡକ (aboowinal segment) ତଳ ପାଖରେ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବା ଗାର ଥାଏ । ପ୍ୟୁପା ଭିତରେ ପୋକଟି ଧୀରେ ଧୀରେ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଖରାଦିନେ ପ୍ରାୟ ୧୫ ଦିନରେ ଓ ଶୀତଦିନେ ୪୦ ଦିନରେ ଖୋଷାରୁ ମଥ୍ ବାହାରେ । ତେଣୁ ଖୋଷା ବୁଣିବାର ୭।୮ ଦିନ ପରେ ଖୋଷାଗୁଡ଼ିକୁ ସିଝିବ କରି ଦିଆଯାଏ ।

ଏଣ୍ଡି ରେଶମ କୀଟ (Eri silk worm)

ଏହାକୁ ଏରି, ଏଣ୍ଡି ବା ଏରାଣ୍ଡି (Erandi) ପୋକ ବୋଲି ମଧ୍ୟ କହନ୍ତି । ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ଆସାମର ପାହାଡ଼ିଆ ଅଞ୍ଚଳମାନଙ୍କର ଏଣ୍ଡି ଚାଷ ହୋଇ ଆସୁଛି । ଏହି ପୋକକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଘରର ପାଳିତ (fully domesticated) କରାଯାଇପାରୁଛି । ଏଣ୍ଡି ପୋକର ଶୂକ ଜଡ଼ା (castor) ଗଛର ପତ୍ର ଖାଇବାକୁ ।

ଜୀବନବୃତ୍ତାନ୍ତ—

ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଅବସ୍ଥା · ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଏଣ୍ଡି ମଥ୍ ଆକାରରେ ଟସର ପୋକ ପରି ବଡ଼ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ପତଳା । ଏହାର ଉଦର ସବୁଜ ଓ ଦେହରେ ଅଳ୍ପ ମାତ୍ରାରେ ଦାଗ ରହିଥାଏ । ଅଣ୍ଡିରା ଓ ମାଈ ମଥ୍‌ର ସଙ୍ଗମ ପରେ ମାଈ ମଥ୍ ଅଣ୍ଡା ଦିଏ ।

ଅଣ୍ଡା—ଗୋଟିଏ ମଥ୍ ୩୦୦ ରୁ ୫୦୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଣ୍ଡା ଦିଏ । ଅଣ୍ଡା ପ୍ରଥମେ ଧଳା ଦେଖାଯାଉଥାଏ । କ୍ରମେ ଏହାର ରଙ୍ଗ ବଦଳି ପ୍ରଥମେ ହଳଦିଆ, ତାପରେ ପାଉଁଶିଆ ଓ ଶେଷରେ ଧୂଆଁଳିଆ କଳା ହୋଇଥାଏ । ଖରାଦିନେ ୮ ଦିନରେ ଓ ଶୀତଦିନେ ୨୦ ଦିନରେ ଅଣ୍ଡା ଫୁଟେ ।

ଶୂକ—ଅଣ୍ଡା ଫୁଟି ଶୂକ ବାହାରିଲେ ପରେ ତା ଉପରେ କଅଁଳିଆ ଜଡ଼ାପତ୍ର ରଖିଦେଲେ ଶୂକମାନେ ପତ୍ରକୁ ଚାଲି ଆସନ୍ତି । ତାପରେ ବାଉଁଶ ତାଟି କମ୍ବା ଟ୍ରେରେ

ପତ୍ର ଖଣ୍ଡ ଏବଂ ଶୂକମାନଙ୍କୁ ପାଳନ କରାଯାଏ । ଶୂକକୁ ପ୍ରଥମ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ କଟା ପତ୍ର ଦେବା ଭଲ । ପ୍ରତିଦିନ ୫ ଥର ପୋକଙ୍କୁ ପତ୍ର ଖାଇବାକୁ ଦିଆଯିବା ଉଚିତ । ସକାଳ ୬ଟା ସମୟରେ, ତାପରେ ଦିନ ୧୦ଟା, ଦିନ ୨ଟା, ସନ୍ଧ୍ୟା ୬ଟା ଓ ରାତି ୧୦ଟା ସମୟରେ ଶୂକଙ୍କୁ ପତ୍ର ଖାଇବାକୁ ଦିଆଯାଏ । ୨୦ - ୨୫ ଦିନରେ ଶୂକ ପୂର୍ଣ୍ଣବୃଦ୍ଧି ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଥାଏ । ତାପରେ ଶୂକ ଆଉ ଖାଦ୍ୟ ନଖାଇ ଖୋଷା କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ଖୋଜନ୍ତି । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ପୋକଗୁଡ଼ିକୁ ବାଉଁଶ ଝୁଡ଼ିରେ ଶୁଖିଲା ଆମ୍ବପତ୍ର, ପଣସ ପତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ସହିତ ଛାଡ଼ି ଦିଆଯାଏ କିମ୍ବା ଚନ୍ଦ୍ରକା ଭିତରେ ଛାଡ଼ି ଦିଆଯାଏ, ଯେଉଁଥିରେ କି ସେ ଖୋଷା କରିଥାଏ । ଖରାଦିନେ ୩ ଦିନରେ ଓ ଶୀତ ଦିନେ ୫ ଦିନରେ ଖୋଷା ବୁଣିବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଏ । ତାପରେ ଖୋଷା-ଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟି ଗୋଟି କରି ବାହାର କରି ନେଇ ବାଉଁଶ ତାଟିରେ ରଖାଯାଏ । ପୋକଟି ୧୪ ଦିନ କୋଷା ଅବସ୍ଥାରେ ରହିବା ପରେ ଖୋଷା ଫଟାଇ ମଥ୍ ବାହାରି ଆସେ ।

ଏଣ୍ଡି ପୋକକୁ ଜୀବନଚକ୍ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିବା ପାଇଁ ଖରାଦିନେ ପ୍ରାୟ ୪୫ ଦିନ ଓ ଶୀତଦିନେ ପ୍ରାୟ ୮୫ ଦିନ ଲାଗିଥାଏ ।

ରେଶମ ତନ୍ତୁ (Silk fibre)

ରେଶମ ତନ୍ତୁ ରେଶମ ପୋକର ଲାଳ ରସରେ ନିର୍ମିତ ଏକ ପ୍ରକାର ଜୈବିକ ତନ୍ତୁ ଅଟେ । ଏହା ମୁଖ୍ୟତଃ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଗଠିତ । ରେଶମ ପୋକର ଶୂକ (larva) ଯେତେବେଳେ ପୂର୍ଣ୍ଣବୃଦ୍ଧି ବା ପରିପକ୍ୱ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସେ, ସେତେବେଳେ ତା ପାଟିରେ ଥିବା ଏକ ଯୋଡ଼ା ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥିରୁ ଦୁଇ ଧାର ଲାଳ ନିର୍ଗତ କରେ । ଏହି ଲାଳ ଉପରେ ସେ ଖୋଷା ତିଆରି କରି ନିଜକୁ ଆବୃତ କରି ରଖେ ଓ ତା ଭିତରେ ପ୍ୟୁପା (pupa) ହୁଏ । ତେଣୁ ରେଶମ ଖୋଷାଟି ରେଶମ ପୋକର ଶୁଖିଲା ଲାଳ ତନ୍ତୁର ଏକ ରୂପାନ୍ତର ମାତ୍ର । ପରେ ଏହି ଖୋଷାକୁ ଆମେ ସଂଗ୍ରହ କରି ନେଇ ସେଥିରୁ ରେଶମ ତନ୍ତୁ ବାହାର କରିଥାଉଁ ।

ରେଶମ ତନ୍ତୁଟି ଗୋଟିଏ ସୂତା ପରି ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାହା ପ୍ରକୃତରେ ଏକ ଯୋଡ଼ା ତନ୍ତୁର ମିଶ୍ରଣ ଅଟେ । କାରଣ ଦୁଇଟି ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥିରୁ ନିର୍ଗତ ଦୁଇ ଧାର ଲାଳ ରସ ଶୁଖି ଏହା ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଏକ ଲମ୍ବା ତନ୍ତୁ । ଆମ ଦେଶୀୟ ରେଶମ ପୋକର ଗୋଟିଏ ଖୋଷାରୁ ପ୍ରାୟ ୩୫୦ ମିଟର ଲମ୍ବର ତନ୍ତୁ ବାହାରିପାରେ ।

ତନ୍ତୁ ଜାପାନ ଦେଶର ରେଶମ ପୋକର ଗୋଟିଏ ଖୋସାରୁ ପ୍ରାୟ ୧୮୦୦ ମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ବା ତନ୍ତୁ ମିଳିଥାଏ ।

ରେଶମ ତନ୍ତୁର ଭିତର ଅଂଶଟି ଫାଇବ୍ରଇନ (fibroin) ନାମକ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଗଠିତ । ଏହି ଫାଇବ୍ରଇନ୍ ଉପରେ ସେରିସିନ୍ (sericin) ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ନରମ ପର ପଦାର୍ଥ ଆବୃତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ତନ୍ତୁଟି ହାତକୁ ଶକ୍ତ ବା ରୁକ୍ଷ (harsh and stiff) ଜଣାପଡ଼େ । ରେଶମ ତନ୍ତୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକୃତିର ରଙ୍ଗର ହୋଇଥାଏ, ଯଥା—ସବୁଜ, ଧଳା, ହଳଦିଆ ଇତ୍ୟାଦି । ଏହା ଅତି ହାଲୁକା । ପ୍ରାୟ ୯୦୦୦ ମିଟର ଲମ୍ବା ଗୋଟିଏ ରେଶମ ତନ୍ତୁର ଓଜନ ପ୍ରାୟ ୧ ଗ୍ରାମ ହେବ । ତନ୍ତୁର ମୋଟା ସବୁଠି ସମାନ ନଥାଏ । ଖୋସାରେ ଏହାର ସ୍ଥାନ (position) ଅନୁଯାୟୀ ଏହା କମ୍ବା ସରୁ କମ୍ବା ମୋଟା ହୋଇଥାଏ । ସେରିସିନର ପରିମାଣର ଅଳ୍ପାଧିକ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ଏହା ଘଟିଥାଏ । ଏହି ତନ୍ତୁର ବ୍ୟାସ (diameter) ଏକ ପୀଢ଼ି (univoltine) ଓ ଦ୍ୱିପୀଢ଼ି (bivoltine) ରେଶମ ପୋକରେ ୧୫ ରୁ ୨୦ ମାଇକ୍ରନ୍ (micron) ଓ ବହୁପୀଢ଼ି (multivoltine) ରେଶମ ପୋକରେ ୭ ରୁ ୧୪ ମାଇକ୍ରନ୍ ହୋଇଥାଏ ।

ଏହି ତନ୍ତୁକୁ ୨.୫% ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣରେ ୨୪ ଘଣ୍ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରଖିଲେ ତନ୍ତୁ ଉପର ସ୍ତରର ସେରିସିନ୍ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ ଓ ଭିତରର ଦୁଇଟି ସରୁ ଉପତନ୍ତୁ (filaments) ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉପତନ୍ତୁର ବ୍ୟାସ ମୂଳ ରେଶମ ତନ୍ତୁର ପ୍ରାୟ ୧/୨୦ ଭାଗ ଅଟେ ବା ଏକ ମାଇକ୍ରନ୍‌ରୁ କମ୍ ।

କେତେକ ରେଶମ ପୋକର ତନ୍ତୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ମୋଟା ଓ ମୂଳ ତନ୍ତୁ ଫାଟି ଯିବା ଦ୍ୱାରା ସେଥିରୁ ଅନେକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଲୋମ ତାହାର ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଦେଖାଯାଏ । ରେଶମ ତନ୍ତୁର ରେଶମ କଣାଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଫଟିକାକାର (crystal shaped) ଅଟେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ରେଶମ କଣା ପ୍ରାୟ ୧/୧୦ ମାଇକ୍ରନ୍ ଲମ୍ବ ଅଟେ । ରେଶମ ତନ୍ତୁ ଖୁବ୍ ବେଶୀ ଜଳ ଶୋଷଣ କରିପାରେ ଓ ଓଦା ହେଲେ ଏହା ଫୁଲିଯାଏ । ରେଶମ ତନ୍ତୁ ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ମଧ୍ୟ ଜଳ ଶୋଷଣ କରିପାରେ (hygroscopic nature) ।

ରେଶମତନ୍ତୁ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତ । ଏହାର ଶକ୍ତତା (tensite strength) ପ୍ରତି ବର୍ଗ ସେ.ମି. ପ୍ରତି ୫୦୦୦ କି.ଗ୍ରା. ଅଟେ । ଏହାକୁ ଟାଣିଲେ, ଛିଣ୍ଡିବା ପୂର୍ବରୁ

କରୁନା ଲମ୍ବା ହୋଇଯାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ଆଂଶିକ ଭାବରେ ନମନୀୟ (elastic) ଅଟେ । ରେଶମର ସାନ୍ଦ୍ରତା (density) ୧.୩୩ ଅଟେ । ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ (non conductor of electricity) । ଏହି ତନ୍ତୁ ଅଲଟ୍ରାଭାୟୋଲେଟ ଆଲୋକ (ultraviolet light)ରେ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯାଏ । ତନ୍ତୁକୁ ୬ ଘଣ୍ଟା ଏହି ଆଲୋକରେ ରଖିଦେଲେ ଏହାର ଶକ୍ତତା ଅଧା କମିଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରେ ରେଶମ ତନ୍ତୁ ଶୀଘ୍ର ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଗରମ ପାଣିରେ ପକାଇଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ତନ୍ତୁ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ।

ଗାଢ଼ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ (concentrated H_2SO_4) ଓ ଗାଢ଼ ଲବଣାମ୍ଳ (con. Hcl)ରେ ରେଶମ ତନ୍ତୁ ୧-୨ ମିନଟ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ । ଲଘୁ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ ଓ ଲଘୁ ଲବଣାମ୍ଳରେ ଏହି ତନ୍ତୁ ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ-ଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ରେଶମ କାରଖାନାରେ ରେଶମ ତନ୍ତୁକୁ ମସୃଣ କରିବା (producing crepping effect) ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

୧.୩୩ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ (nitric acid)ରେ ରେଶମ ତନ୍ତୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହଳଦିଆ (bright yellow) ରଙ୍ଗ ହୋଇଥାଏ । ଲଘୁ କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣ (light alkalis) ରେଶମ ତନ୍ତୁର କୌଣସି କ୍ଷତି କରେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଗାଢ଼ କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣ, ଯଥା—ସୋଡ଼ିୟମ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍, ପୋଟାସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଇତ୍ୟାଦିରେ ରେଶମ ତନ୍ତୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ ।

ରେଶମ ତନ୍ତୁକୁ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ରଙ୍ଗ କରାଯାଇପାରେ । ଏହା ତାର ଉପରେ ଶୀଘ୍ର ରଙ୍ଗ ଶୋଷିନିଏ । ଏହି ତନ୍ତୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ଉଭୟ ପ୍ରକାର ମାଧ୍ୟମରେ ରଙ୍ଗ କରାଯାଇପାରେ । ସାଧାରଣତଃ ରେଶମ ତନ୍ତୁକୁ ଲଘୁ କ୍ଷାରୀୟ ମାଧ୍ୟମରେ (light alkaline medium) ରେ ରଙ୍ଗ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଏକ ପୋଷକ ଶ୍ରେଣୀ ଓ ବହୁ ପୋଷକ ଶ୍ରେଣୀ କୀଟ (Monophagous and Polyphagous insects)

କୀଟମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ଖାଇଥାନ୍ତି । କେତେକ ଜାତିର କୀଟ ମାଂସାହାରୀ (carnivorous), ଅର୍ଥାତ୍ ସେମାନେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଛୋଟ ଛୋଟ ପ୍ରାଣୀ ବା କୀଟଙ୍କୁ ଖାଇ ବଞ୍ଚନ୍ତି । ଆଉ କେତେକ କୀଟ ଶାକାହାରୀ (phytophagous),

ଅର୍ଥାତ୍ ସେମାନେ କେବଳ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ବିଶେଷ (plant part) ଯଥା—କାଣ୍ଡ, ପତ୍ର, ଫୁଲ, ଫଳ, ମଞ୍ଜି ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଖାଇ ବଞ୍ଚନ୍ତି । ଶାକାହାରୀ କୀଟମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର କୀଟ ଅଛନ୍ତି । କେତେକ କୀଟ କେବଳ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶ୍ରେଣୀର ଗଛକୁ ଖାଇ ବଞ୍ଚନ୍ତି । ସେହି ଗଛ ନ ମିଳିଲେ ଉକ୍ତ କୀଟମାନେ ଅନାହାରରେ ମୃତ୍ୟୁମୁଖରେ ପଡନ୍ତି । ଏହି ଜାତିର ପୋକଙ୍କୁ ଏକ ପୋଷକ ଭୋଜୀ (monphagous) କୀଟ କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଧାନର ହଳଦିଆ କାଣ୍ଡବିନ୍ଧା ପୋକ (yellow stemborer of rice) । ଏହି ପୋକ କେବଳ ଧାନ ଗଛକୁ ଆକ୍ରମଣ କରେ ଓ ଧାନଗଛ କାଣ୍ଡର ଭିତ୍ରକୁ ଖାଇ ବଞ୍ଚି ରହେ । ଧାନ ବ୍ୟତୀତ ଏହା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗଛକୁ ଆକ୍ରମଣ କରେ ନାହିଁ । ଆଉ କେତେକ କୀଟ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ଗଛକୁ ଆକ୍ରମଣ କରନ୍ତି ଓ ସେସବୁ ଗଛର ପତ୍ର, କାଣ୍ଡ, ଫୁଲ, ଫଳ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଖାଇ ବଞ୍ଚନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କୁ ବହୁପୋଷକ ଭୋଜୀ (polyphagous) କୀଟ କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଉଦ୍ଭିଦ ନ ମିଳିଲେ ଏମାନେ ଅନେକ ପ୍ରକାର ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଖାଇ ବଞ୍ଚି ରହନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଦାଙ୍କେଡ଼ିଆ ପୋକ ଅଳୁ, ବାଇଗଣ, କଖାରୁ, କଳାଇ, କାକୁଡ଼ି ଇତ୍ୟାଦି ଫସଲକୁ ଆକ୍ରମଣ କରି ସେ ସବୁ ଗଛର ପତ୍ର ଖାଏ । ଝିଙ୍କିଡ଼ା ଓ ହେଲିଓଥିସ୍ (heliothis) ଫଳବିନ୍ଧା ପୋକ ମଧ୍ୟ ବହୁ ପୋଷକ ଭୋଜୀ ଅଟନ୍ତି । ହେଲିଓଥିସ୍ ପୋକ ଗଛର ପତ୍ର ଖାଏ ଓ ଫଳକୁ ମଧ୍ୟ କଣା କରି ଖାଇଯାଏ । ଏହି ପୋକ ମକା, ବୁଟ ଓ ଅନ୍ୟ ଡାଲି ଜାତୀୟ ଫସଲ, ବନ୍ଧାକୋବି, ଟମାଟୋ, ଭେଣ୍ଡି ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପନିପରିବା ଫସଲକୁ ମଧ୍ୟ ଆକ୍ରମଣ କରିଥାଏ ।

ଯେ କୌଣସି ପୋକର ନିଜର ପୋଷକ ଉଦ୍ଭିଦ (host plant) ଖୋଜି ବାହାର କରିବାର ମୂଳ ନିୟମ ହେଉଛି ତାର ଘ୍ରାଣ, ଦୃଷ୍ଟି ଓ ସ୍ପର୍ଶ ଶକ୍ତି (sense of smell, vision and contact) । ଏହାଦ୍ୱାରା କୀଟମାନେ ବହୁ ଦୂରରୁ ମଧ୍ୟ ନିଜ ନିଜ ପୋଷକ ଉଦ୍ଭିଦର ଅବସ୍ଥିତି ବିଷୟ ଜାଣିପାରନ୍ତି । ତଦନୁସାରେ ସେମାନେ ପୋଷକ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୁଅନ୍ତି । ଏଥିରେ ଅଧିକ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ କୀଟର ଡେଣା ଓ ଗୋଡ଼, ଯାହାକି ମୁହୂର୍ତ୍ତକ ମଧ୍ୟରେ କୀଟକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନକୁ ଉଡ଼ିଯିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ତା ଛଡ଼ା କୀଟର ଶୃଙ୍ଗିକା ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସ୍ପର୍ଶେନ୍ଦ୍ରିୟ ଅଟେ ଓ ଏହାର ସାହାଯ୍ୟରେ ପୋକ ପୋଷକକୁ ଠାବ କରିଥାଏ ।

୭ମ ପରିଚ୍ଛେଦ

ତାପମାତ୍ରା ଓ ଥର୍ମୋମିଟର ବା ତାପମାନ ଯନ୍ତ୍ର
(Heat, Thermometer)

ଖରାରେ ଠିଆ ହେଲେ ଆମେ ଗରମ ଅନୁଭବ କରୁ । ବରଫ ଖଣ୍ଡେ ହାତରେ ଧରିଲେ ଆମକୁ ଥଣ୍ଡା ଲାଗେ । ଏପରି ଅନୁଭୂତିର କାରଣ ହିଁ ତାପ । କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ତାପ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ ତାହା ଉତପ୍ତ ହୁଏ ଓ ସେଥିରୁ ତାପ କାଢ଼ିନେଲେ ତାହା ଥଣ୍ଡା ହୁଏ । ବରଫ ଖଣ୍ଡିଏ ଗରମ କଲେ ତାହା ଜଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଓ ଜଳକୁ ଅଧିକ ଗରମ କଲେ ତାହା ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହିପରି ଭାବରେ ତାପ ବସ୍ତୁର ଅବସ୍ଥାରେ ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ । ବସ୍ତୁକୁ ଅତ୍ୟଧିକ ପରିମାଣରେ ତାପ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ ତାହା ଜଳି ଉଠେ । ଏହାକୁ ବସ୍ତୁଠାରେ ନିଆଁ ଲାଗି ଯାଉଛି ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

କୋଇଲାକୁ ଜାଳିଲେ ତାପ ବିକିରଣ ହୁଏ । ଏଠାରେ କୋଇଲାର ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି (chemical potential energy) ତାପଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ସାଇକେଲ ପମ୍ପ ଚଳାଇବା ପରେ ପମ୍ପ ଭିତରଟା ଗରମ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ସ୍ଥଳରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି (mechanical energy) ତାପଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଯାଏ ।

ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରୁ ନିମ୍ନ ସ୍ଥାନକୁ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରବାହିତ ହେବା ପରି ଅଧିକ ତାପମାତ୍ରା ବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁଠାରୁ ଅଳ୍ପ ତାପମାତ୍ରା ବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁକୁ ତାପ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ତାପର ପ୍ରବାହ ତାପମାତ୍ରା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ତାପମାତ୍ରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ ବସ୍ତୁର ଆୟତନରେ ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ । ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ିଲେ ବସ୍ତୁଟି ପ୍ରସାରିତ ହୋଇଯାଏ ଓ ତାପମାତ୍ରା କମିଲେ ବସ୍ତୁଟି ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ । କଠିନ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରସାରଣ ମାତ୍ରା ଅତ୍ୟନ୍ତ କମ୍ । ତରଳ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରସାରଣ କଠିନ ପଦାର୍ଥ ଅପେକ୍ଷା ବେଶୀ, କିନ୍ତୁ ବାଷ୍ପୀୟ ବା ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରସାରଣ କଠିନ ଓ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ । ତେଣୁ ତାପମାନ ଯନ୍ତ୍ରରେ ତରଳ ବା ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବହାର

ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଏଥିପାଇଁ କେବଳ ପାରଦ ଓ ଆଲକୋହଲ ସଦୃଶ୍ୟ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହାର ଅନ୍ୟ କାରଣଗୁଡ଼ିକ ହେଲା—

୧ । ଏହା ପୂର୍ଣ୍ଣାଧାରେ ଓ ବିଶୁଦ୍ଧ ଭାବରେ ମିଳିପାରେ ।

୨ । କାଚନଳୀ ଭିତରେ ଥିବାବେଳେ ଏହା ବାହାରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଦିଶେ ।

୩ । ଏହାର ପ୍ରସାରଣ ଅଧିକ, ଅର୍ଥାତ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ ଏହାର ପ୍ରସାରଣରେ ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିବ ତାହାକୁ ଆମେ ଭଲ ଭାବରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିପାରୁ ।

୪ । ଥର୍ମୋମିଟର ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା କାଚ ନଳୀର ପାର୍ଶ୍ୱ-ଦେଶରେ ଏହା ଲାଗି ଯାଏ ନାହିଁ ।

୫ । ଏହାର ବିଶିଷ୍ଟ ତାପ (specific heat) ଅତି କମ୍ ।

୬ । ଏହାର ହିମାଙ୍କ ଅତିକମ୍ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ଅତି ଅଧିକ ।

୭ । ଏହା ସର୍ବଦା ସମଭାବରେ ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ ।

ଜଳ, ଆଲ୍‌କହଲ, ପାରଦ ଇତ୍ୟାଦି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ନେଇ ଅନେକ ଥର ପରୀକ୍ଷା କଲାପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସ୍ଥିର କରିଛନ୍ତି ଯେ ସମସ୍ତ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ପାରଦ ହିଁ ଥର୍ମୋମିଟରରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଅଟେ ।

ପାରଦ ଥର୍ମୋମିଟର

ଏହି ତାପମାନ ଯନ୍ତ୍ର କାଚରେ ନିର୍ମିତ । କାଚ ନଳୀର ବାହ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅଂଶାଙ୍କନ କରାଯାଇ ତାପମାତ୍ରାର ପରିମାଣ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍କେଲ ଖୋଦିତ ହୋଇଥାଏ । ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଥିବା ସ୍କେଲ ଦୁଇଟିକୁ ଦେଖିଲେ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ ଥର୍ମୋମିଟର ନଳୀ ଉପରେ ଖୋଦିତ ହୋଇଥିବା ଅଂଶାଙ୍କନ ଅନ୍ୟଟିଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଅଟେ । ଗୋଟିକର ବାହ୍ୟ ଦେଶରେ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ ସ୍କେଲ ଓ ଅନ୍ୟଟିର ବାହ୍ୟ ଦେଶରେ ଫାରେନହାଇଟ ସ୍କେଲ ଅନୁଯାୟୀ ଅଂଶାଙ୍କନ କରାଯାଇଅଛି । ଯେଉଁ ଦରେ ବସ୍ତୁର ତାପମାତ୍ରା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ, ତାହାକୁ ତାପମାନ ଯନ୍ତ୍ର ବଲ୍ବ

ସମ୍ପର୍କରେ ଅଣାଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଥର୍ମୋମିଟରରେ ଥିବା ପାରଦର ତାପମାତ୍ରା ଅତ୍ୟଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ବସ୍ତୁର ତାପମାତ୍ରା ସହ ସମାନ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ସମୟରେ ଏହାର ନଳୀ ଭିତରେ ଥିବା ପାରଦ ସଙ୍କୁଚିତ ବା ପ୍ରସାରିତ ହୋଇଥାଏ । ପାରଦର ତାପମାତ୍ରା ବସ୍ତୁର ତାପମାତ୍ରା ସହ ସମାନ ହେବା ପରେ ତା'ର ପତନ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ନଳୀ ଭିତରେ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାରେ ରହିଯାଏ । ପାରଦର ଉପରିଭାଗ ପତନ ସ୍ତର ଦୃଷ୍ଟି ଦେଲେ ଆମେ ସହଜରେ ଅଂଶାଙ୍କିତ ସ୍କେଲ ଉପରେ ତାର ଅବସ୍ଥିତି ସଠିକ୍ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ପାରିବା । ଏହିପରି ଭାବରେ ଦଉ ବସ୍ତୁର ତାପମାତ୍ରା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ ।

ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ ସ୍କେଲ

ଏହି ସ୍କେଲରେ ହିମାଙ୍କକୁ 0° (ଶୂନ୍ୟ ଡିଗ୍ରୀ) ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଓ ମୌଳିକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଚାପରେ ବାଷ୍ପାଙ୍କକୁ ୧୦୦° ସେ. ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍‌କୁ ସଂକ୍ଷେପରେ °C ରୂପେ ଲେଖାଯାଏ । ଉକ୍ତିଖିତ ସ୍କେଲ ଅନୁଯାୟୀ ମୌଳିକ ମଧ୍ୟାନ୍ତରକୁ ୧୦୦ ସମାନ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଦେଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଭାଗ ୧° ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ହୋଇଯାଏ । ସୂକ୍ଷ୍ମ ଥର୍ମୋମିଟରରେ ତାପମାତ୍ରା ସଠିକ୍ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଡିଗ୍ରୀକୁ ୫ ବା ୧୦ ସମାନ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇ ଥାଏ । ଥର୍ମୋମିଟର ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସମଚ୍ଛିଦ୍ର ଯୁକ୍ତ ନଳୀ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ନଳୀର ଅନ୍ତଃବ୍ୟାସର ପରିମାଣ ସବୁଠି ସମାନ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ମୌଳିକ ମଧ୍ୟାନ୍ତରକୁ ୧୦୦ ସମାନ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଦେବା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଭାଗର ମୂଲ୍ୟକୁ ୧° ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଫାରେନହିଟ ସ୍କେଲ

ଏହି ସ୍କେଲରେ ହିମାଙ୍କ ୩୨° ଫାରେନହିଟ ଓ ମାନକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଚାପରେ ବାଷ୍ପାଙ୍କକୁ ୨୧୨ ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନହିଟ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନହିଟକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ °F ରୂପେ ଲେଖାଯାଏ । ଉକ୍ତିଖିତ ସ୍କେଲରେ ମୌଳିକ ମଧ୍ୟାନ୍ତରକୁ ୧୮୦ ସମାନ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଦେଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଭାଗର ମୂଲ୍ୟ ୧° ଫାରେନହିଟ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ସ୍କେଲରେ 0°Fର ସ୍ଥାନ ହିମାଙ୍କର ୩୨ଟି ବିଭାଗ ତଳକୁ ରହିଥାଏ । ବରଫ ଓ ଲୁଣକୁ ମିଶାଇ ଦେଇ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥିବା ମିଶ୍ରଣର ତାପମାତ୍ରାକୁ କମାଇ ଦେଲେ କଠିନାବସ୍ଥାରେ ରହିବା ପାଇଁ ମାନକ ରୂପରେ ଏହା

ସେଠାର ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରା ଦରକାର ଭରେ ତାହାକୁ ୦°F ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିଲା ।

ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଓ ଫାରେନହିଟ ସ୍କେଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ

Conversion of thermometer scale

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ହିମାଙ୍କଠାରୁ ବାଷ୍ପାଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟବଧାନ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ ସ୍କେଲରେ ୧୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ଓ ଫାରେନହିଟ ସ୍କେଲରେ ୧୮୦ ଡିଗ୍ରୀ ।

ଅତଏବ $୧୦୦^\circ C = ୧୮୦^\circ F$

ଅର୍ଥାତ୍ $୧^\circ C = \frac{୯}{୫}^\circ F$

କିନ୍ତୁ ଏଠାରେ ଗୋଟିଏ କଥା ମନେରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ଫାରେନହିଟ ସ୍କେଲରେ ହିମାଙ୍କ ଶୂନ୍ୟ ଡିଗ୍ରୀ ନ ହୋଇ ୩୨ ଡିଗ୍ରୀ ଅଟେ । ତେଣୁ ଫାରେନହିଟ ମାପକୁ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡରେ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ସେଥିରୁ ୩୨° ବାଦ ଦେବା ଉଚିତ

ଅର୍ଥାତ୍ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ତାପମାତ୍ରା $= \frac{୫ (\text{ଫାରେନହିଟ ତାପମାତ୍ରା} - ୩୨)}{୯}$

ବା $\frac{C}{୫} = \frac{F - ୩୨}{୯}$

ସିକ୍ସଙ୍କ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଓ ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାନଯନ୍ତ୍ର

(Sixs maximum and minimum thermometer)

ଏହା ଅଳବଦଳ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ତାପମାନଯନ୍ତ୍ର । ଏଥିରେ ଫାରେନହିଟ ସ୍କେଲ ଅନୁଯାୟୀ ଦିନକ ମଧ୍ୟରେ ସର୍ବାଧିକ ଓ ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇପାରେ । ପାଣିପାଗ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ପାଗର ବିବରଣୀ ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ।

ଏଥିରେ P M Q ହେଉଛି ନଳୀ ଭିତରେ ତୋଟିଏ ଏକ ଅବସ୍ଥାରେ ପାରଦ ସ୍ତମ୍ଭର ଅବସ୍ଥିତି । ନଳୀ ଭିତରେ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବା ଦୁଇଟି ଷ୍ଟିଲ୍ ସୂଚକର ଅବସ୍ଥିତିକୁ A ଓ B ଦ୍ୱାରା ଦର୍ଶାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ସୂଚକ ଦୁଇଟିକୁ ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱ ନଳୀରେ ପାରଦର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ପତନର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ଦର୍ଶାଇ ଦେବା ପାଇଁ ନଳୀ

ଭିତରେ ରଖାଯାଇଅଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୂଚକ ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ନଳୀ ଭିତରେ ଟାଣି ହୋଇ ସିଧା ରହିପାରେ କାରଣ, ତହିଁରେ ସଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବା ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗଟି ନଳୀର ଭିତର ପଟ କାନ୍ଥରେ ଚାପ ପକାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ନଳୀରେ ପାରଦ ସ୍ତମ୍ଭ ଉପରକୁ ଉଠୁଥିବା ସମୟରେ ତହିଁରେ ଥିବା ସୂଚକଟି ତଦ୍ଵାରା ଠେଲି ହୋଇ ଉପରକୁ ଉଠିଯାଏ ଏବଂ ପାରଦ ସ୍ତମ୍ଭ ସମସ୍ଥାନକ୍ରମେ ତଳକୁ ଖସିବା ବେଳେ ଏହା ଅଉ ତଳକୁ ଖସିପାରେ ନାହିଁ ।

ଏପରି ତାପମାନଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ତାପମାତ୍ରା ମାପିବା ପୂର୍ବରୁ A ଓ B ସୂଚିତ ହୋଇଥିବା ସୂଚକ ଦୁଇଟିକୁ ଉଭୟ ନଳୀରେ ପାରଦର ପତନ ସହ (PଓQ) ସ୍ପର୍ଶ କରୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ରଖି ଦିଆଯାଏ । ଉଲ୍ଲିଖିତ ସ୍ଥଳରେ ସୂଚକ ଦୁଇଟିକୁ ତଳକୁ ଖସାଇ ଯଥା ସ୍ଥାନରେ ରଖିଦେବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଏ । ନଳୀ ବାହାରୁ ଚୁମ୍ବକଟିକୁ ହାତରେ ଧରି ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥଳରେ ଘୁଞ୍ଚାଇଲେ ତଦ୍ଵାରା ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଷ୍ଟିଲ ସୂଚକ, ନଳୀ ଭିତରେ ସ୍ୱଇଚ୍ଛା ଅନୁଯାୟୀ ନିଜର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଏ । ତାପମାତ୍ରାର ପରିମାଣରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲେ ଥଳୀ (c) ଭିତରେ ଥିବା ଆଲକହଲ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ପଡ଼ାକୁ ଉଚ୍ଛୁଳି ପଡ଼େ । ତେଣୁ ଏହା ଡାହାଣ ନଳୀରେ ଥିବା ପାରଦ ସ୍ତମ୍ଭ ଉପରେ ଚାପ ପକାଏ । ଏଥିଯୋଗୁଁ ପାରଦ ବାମ ନଳୀ ଆଡକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ଏବଂ ବାମ ନଳୀରେ ପାରଦ ସ୍ତମ୍ଭ ଉପରକୁ ଉଠିଯାଏ । ତାପମାତ୍ରା ଯେତେଯେତେ ଅଧିକ ହୁଏ, ବାମ ନଳୀରେ ପାରଦ ସ୍ତମ୍ଭ ସେତେସେତେ ଉପରକୁ ଉଠିଯାଏ । ତଦ୍ଵାରା ଠେଲି ହୋଇ A ଚିହ୍ନିତ ସୂଚକଟି ମଧ୍ୟ କ୍ରମଶଃ ଉପରକୁ ଉଠେ । ଯେତେବେଳେ ତାପମାତ୍ରା ସର୍ବୋଚ୍ଚ ହୋଇଥାଏ ସେତେବେଳେ A ସୂଚକଟି ନଳୀ ଭିତରେ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରେ ଅବସ୍ଥାନ କରେ । ତାପମାତ୍ରା ସମସ୍ଥାନକ୍ରମେ କମିଗଲେ ଏହା ଅଉ ତଳକୁ ଖସିପାରେ ନାହିଁ । କାରଣ ଏହାକୁ ତଳକୁ ଟାଣି ଆଣିବା ପାଇଁ ସେତେବେଳେ ଏହା ଉପରେ ଅଉ କୌଣସି ବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ 'A' ସୂଚକର ନିମ୍ନଦେଶ ଅଂଶାଙ୍କିତ ସ୍କେଲ ଉପରେ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଅବସ୍ଥାନ କରେ ତାହା ହିଁ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରା ।

ଯେତେବେଳେ ତାପମାତ୍ରାରେ କ୍ରମ ହ୍ରାସ ଘଟେ ସେତେବେଳେ ଥଳୀ ଭିତରେ ଥିବା ଆଲକହଲ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଡାହାଣ ନଳୀରେ ଥିବା ପାରଦ ସ୍ତମ୍ଭ ଉପରକୁ ଉଠେ ଏବଂ ଏହି ପାରଦ ସ୍ତମ୍ଭ ଦ୍ଵାରା ଠେଲି ହୋଇ 'B' ଚିହ୍ନିତ ସୂଚକଟି ମଧ୍ୟ ଉପରକୁ ଉଠିଯାଏ । ତାପମାତ୍ରା ଯେତେବେଳେ ସର୍ବନିମ୍ନ ହୋଇଯାଏ,

ସେତେବେଳେ 'B' ସୂଚକଟି ତାହାର ନଳୀ ଭିତରେ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରେ ଅବସ୍ଥାନ କରେ । ତାପମାତ୍ରା ସମସ୍ଥାନକ୍ରମେ ବଢିବାଲେ 'B' ସୂଚକଟି ଅନ୍ୟ ତଳକୁ ନେଇପାରେ ନାହିଁ, କାରଣ ସେତେବେଳେ ଏହାକୁ ତଳକୁ ଟାଣି ଆଣିବା ପାଇଁ ଏହା ଉପରେ ଆଉ କୌଣସି ବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ 'B' ସୂଚକର ନିମ୍ନଦେଶ ଅଂଶାଙ୍କିତ ସ୍କେଲ ଉପରେ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥାଏ, ତାହା ହିଁ ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରା ।

(Weather) ପାଗ

ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ (Hygrometry)

ଯବକ୍ଷାରଯାନ, ଅମ୍ଳଜାନ ଇତ୍ୟାଦି ଗ୍ୟାସ ତୁଳନାରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ପରିମାଣ ଅତ୍ୟନ୍ତ କମ୍ । ଏହାର ପରିମାଣ ଏତେ କମ୍ ହେଲେ ହେଁ କୌଣସି ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ପାଣିପାଗ ଉପରେ ଏହା ହିଁ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବିସ୍ତାର କରିଥାଏ । ସମୁଦ୍ର, ନଦୀ, ହ୍ରଦ, ପୁଷ୍କରଣୀ, କୂପ ବରଫାଚ୍ଛାଦିତ ପର୍ବତ ଓ ସନ୍ନିକଟସ୍ଥ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକରେ ଅନବରତ ଜଳର ବାଷ୍ପୀକରଣ ଘଟୁଥିବା ଯୋଗୁଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଯୋଗାଇଦେବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ଘନୀକରଣ ହେତୁ ମେଘ, ବର୍ଷା, କୁହୁଡ଼ି, ଶିଶିର, କୁଜ୍ଝଟିକା (fog) ଓ କରକା ପାତ (hail) ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରକୃତିରେ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଆର୍ଦ୍ରତା, ପରମ ଆର୍ଦ୍ରତା ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା (Humidity, absolute humidity & relative humidity)

ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଧାରଣ କରିଥିବାରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଓଦାଳିଆ ହୋଇଯାଏ । ଏହାକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆର୍ଦ୍ରତା କୁହାଯାଏ ।

ପରମ ଆର୍ଦ୍ରତା ଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ୧ ଘନମିଟର ଅଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ପରିମାଣକୁ ଗ୍ରାମ ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା ଆକାରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆର୍ଦ୍ରତା ସମ୍ପର୍କରେ ସଠିକ୍ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ । ଏହାର ସଂଜ୍ଞାଟିକୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଦୁଇଟି ପ୍ରକାରରେ ଲେଖାଯାଇଥାଏ ।

(କ) ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏକ ଘନ ମିଟର ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରକୃତରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ଗ୍ରାମ ଆକାରରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ସେହି ତାପମାତ୍ରାରେ ଉକ୍ତ ଏକ ଘନ ମିଟର ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ସଂତୃପ୍ତ (saturated) କରିଦେବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଗ୍ରାମ ଆକାରରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଅନୁପାତକୁ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା କହନ୍ତି । ଏହାକୁ ସାଧାରଣତଃ ଶତକଡ଼ା ହାରରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ ।

$$\text{ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା} = \frac{\text{ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏକ ଘନମିଟର ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ପ୍ରକୃତରେ ଥିବା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ଗ୍ରାମ ଆକାରରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ।}}{\text{ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏକ ଘନ ମିଟର ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ସଂତୃପ୍ତ କରିଦେବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ଗ୍ରାମ ଆକାରରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ।}}$$

ମନେକର ଯେ ୨୫° C ତାପମାତ୍ରାରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଏକ ଘନମିଟର ଆୟତନରେ ୧୨.୮ ଗ୍ରାମ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ରହିଛି । ମାତ୍ର ୨୫° C ତାପମାତ୍ରାରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଏକ ଘନ ମିଟର ଅଞ୍ଚଳକୁ ସଂତୃପ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଜଳୀୟବାଷ୍ପର ବସ୍ତୁତ୍ୱ = ୨୨.୯ ଗ୍ରାମ ।

ତେଣୁ ଏଠାରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା $= \frac{୧୨.୮}{୨୨.୯} =$ ୦.୫୪

ବା ଶତକଡ଼ା ହିସାବ ଅନୁଯାୟୀ ଏହାର ମୂଲ୍ୟ = ୦.୫୪ × ୧୦୦ = ୫୪% ।

(ଖ) ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଚାପ ତାହା ଧାରଣ କରିଥିବା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ପରିମାଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିବାରୁ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତାକୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇପାରେ ।

$$\text{ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା} = \frac{\text{କୌଣସି ତାପମାତ୍ରାରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ଚାପ}}{\text{ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାର ସଂତୃପ୍ତ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଚାପ ।}}$$

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ମନେକର ଯେ ୨୫° C ତାପମାତ୍ରାରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ଚାପ ୧୨.୭ ମି.ମି. ହେଉଛି । ଏବଂ ୨୫° C ତାପମାତ୍ରାରେ ସଂପୃକ୍ତ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଚାପ ୨୩.୫ ମି.ମି. ହେଉଛି ।

ତେଣୁ ଏଠାରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା $= \frac{୧୨.୭}{୨୩.୫} =$ ୦.୫୪

ବା ଶତକଡ଼ା ହିସାବରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା = ୦.୫୪X୧୦୦ = ୫୪% ।

(ଗ) ଶିଶିରାଙ୍କରେ ଜଳର ସଂପୃକ୍ତ ବାଷ୍ପଚାପ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରକୃତ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ଚାପକୁ ସୂଚାଉଥିବାରୁ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତାର ସଂଜ୍ଞାକୁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଭାବେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇପାରେ ।

$$\text{ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା} = \frac{\text{ଶିଶିରାଙ୍କରେ ଜଳର ସଂପୃକ୍ତ ବାଷ୍ପଚାପ}}{\text{ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ତାପମାତ୍ରାରେ ଜଳର ସଂପୃକ୍ତ ବାଷ୍ପଚାପ}}$$ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ମନେ କରାଯାଉ ଯେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ତାପମାତ୍ରା ୩୦° C ଏବଂ ଶିଶିରାଙ୍କ ୧୫° C । ରେଗ୍ନୋଙ୍କ ତାଲିକା ଅନୁଯାୟୀ ୧୫° C ଓ ୩୦° C ତାପମାତ୍ରାରେ ଜଳର ସଂପୃକ୍ତ ବାଷ୍ପଚାପ ୧୨.୭ ମିମି. ଓ ୩୧.୫ ମି.ମି. ।

ତେଣୁ ଏଠାରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା $= \frac{୧୨.୭}{୩୧.୫} =$ ୦.୪୦୩

ଅର୍ଥାତ୍ ଶତକଡ଼ା ହିସାବରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା = ୪୦.୩%

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଶୁଷ୍କତା କିମ୍ବା ଆର୍ଦ୍ରତା ତାହାର ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଶୁଷ୍କ ଥିଲାବେଳେ ଆମକୁ ବେଶ୍ ଆରାମ ଲାଗେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆର୍ଦ୍ରତା ଅଧିକ ଥିଲାବେଳେ ଆମକୁ ଭଲ ଲାଗେ ନାହିଁ । ପୁନଶ୍ଚ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆର୍ଦ୍ରତା ଯେତେଯେତେ ବଢ଼ିଯାଏ, ବାଷ୍ପନ (evaporation) ହାର ସେତେସେତେ କମିଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଶୀତ ଋତୁରେ ଓଦା ଲୁଗାଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଷା ଋତୁ ଅପେକ୍ଷା ଶୀଘ୍ର ଶୁଖିଯାଏ । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ଯେ ଶୀତ ଋତୁରେ ବର୍ଷା ଋତୁ ଅପେକ୍ଷା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆର୍ଦ୍ରତା କମ୍, ତେଣୁ ବାଷ୍ପନ ହାର ଦ୍ରୁତ ହୁଏ । ବର୍ଷା ଋତୁରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ଶହେ ଭାଗ ଆର୍ଦ୍ର ହୋଇଥିବାରୁ ବାଷ୍ପନ ପ୍ରାୟ ଘଟେ ନାହିଁ ।

ଶୁଷ୍କ ଓ ଆର୍ଦ୍ର ଥଳୀ ହାଇଗ୍ରୋମିଟର
(Dry & wetbulb hygrometer)

ପାଣିପାଗ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଦିନକର ସର୍ବାଧିକ ଓ ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଯେପରି 'ସର୍ବାଧିକ ଓ ସର୍ବନିମ୍ନ ଥର୍ମୋମିଟର' ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ଠିକ୍ ସେହିପରି ଭାବରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଆର୍ଦ୍ରତାର ପରିମାଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ହାଇଗ୍ରୋମିଟରଟି ବହୁଳ ଭାବେ ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । କେହି କେହି ଏହି ହାଇଗ୍ରୋମିଟରକୁ ମାସନ୍ଙ୍କ ହାଇଗ୍ରୋମିଟର ବୋଲି କହନ୍ତି ।

ଏହି ହାଇଗ୍ରୋମିଟରଟିକୁ ଦୁଇଟି ଥର୍ମୋମିଟରର ସମାହାରରେ ଗଠନ କରାଯାଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ସ୍ତମ୍ଭ ଉପରେ ଦୁଇଟି ଯାକ ଥର୍ମୋମିଟରକୁ ଲମ୍ବ ଭାବେ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥାଏ । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଥର୍ମୋମିଟର ଥଳୀଟିକୁ ଗୋଟିଏ ମସ୍ଲିନ୍ କନା ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ମସ୍ଲିନ୍ କନା ସହ ଗୋଟିଏ ଫିତାକୁ ଯୋଡ଼ି ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଫିତାଟିର ଅନ୍ୟାଂଶକୁ ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରରେ ଥିବା ଜଳ ଭିତରେ ବୁଡ଼ାଇ ରଖାଯାଏ । ପ୍ରଥମେ ମସ୍ଲିନ୍ କନାଟିକୁ ଓ ଫିତାଟିକୁ ଜଳସିକ୍ତ କରି ଦିଆଯାଏ । ଶୁଷ୍କ ଥର୍ମୋମିଟର ଦ୍ୱାରା ବାୟୁର ତାପମାନ ଜଣାଯାଏ । ଆର୍ଦ୍ର ଥର୍ମୋମିଟରରୁ ଜଳକଣା ବାଷ୍ପୀଭବନ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଏହାର ତାପମାନ ହ୍ରାସ ହୁଏ । ଏହି ତାପମାନକୁ (wet bulb) ଆର୍ଦ୍ର ବଲ୍ବ ତାପମାନ କୁହାଯାଏ । ଆର୍ଦ୍ର ତାପମାନଯନ୍ତ୍ରର ତାପମାନ ହ୍ରାସ ପରିମାଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆର୍ଦ୍ରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଜଳକଣା ପରିମାଣ କମ ଥିଲେ ଆର୍ଦ୍ର ଥର୍ମୋମିଟରକୁ ଲଗିଥିବା ଆର୍ଦ୍ର ଫିତାରୁ ଜଳ ଶୀଘ୍ର ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଉକ୍ତ ଥର୍ମୋମିଟରରେ ତାପମାନ କମିଯାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଜଳକଣାରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲେ ବାଷ୍ପୀଭବନ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଆର୍ଦ୍ର ଥର୍ମୋମିଟରର ତାପମାନ କମେ ନାହିଁ । ଫଳତଃ ଶୁଷ୍କ ଓ ଆର୍ଦ୍ର ଥର୍ମୋମିଟରର ତାପମାନ ସମାନ ରହେ । ଶୁଷ୍କ ଓ ଆର୍ଦ୍ର ଥର୍ମୋମିଟରର ତାପମାନର ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା ହିସାବ କରାଯାଏ । ଯଦି ଦୁଇ ତାପମାନରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ବେଶୀ ହୁଏ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଶୁଷ୍କ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ପାର୍ଥକ୍ୟ କମ୍ ହେଲେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଆର୍ଦ୍ର ବୋଲି ଧରାଯାଏ ।

ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ସାରଣୀକୁ ଅବଲମ୍ବନ କରି ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା, ଶୁଷ୍କ ଓ ଆର୍ଦ୍ର ବଲବ ଥର୍ମୋମିଟର ବା ହାଇଗ୍ରୋମିଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇଥାଏ । ସାରଣୀର ଗୋଟିଏ ପାଖରେ ଶୁଷ୍କ ବଲ୍ବ ଥର୍ମୋମିଟରର ତାପମାନ

ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଅନ୍ୟ ପଟେ ଶୁଷ୍କ ଓ ଆର୍ଦ୍ର ବଲ୍ବ ଥର୍ମୋମିଟରର ତାପମାନର ପ୍ରଭେଦ ଦର୍ଶାଯାଇଅଛି । ଉଭୟଙ୍କୁ ଦେଖି ସାରଣୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟାରୁ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା ସହଜରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିହେବ ।

—ସାରଣୀ—

ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା (%), ତାପମାନ (°ଫା) (ସ୍କେଲ ୭୫୦ ମି. ମି.)

ବାୟୁ ତାପମାନ	ଶୁଷ୍କ ଓ ଆର୍ଦ୍ର ବଲ୍ବ ତାପମାନ ପ୍ରଭେଦ ($t - t_1$)										
ଶୁଷ୍କ ବଲ୍ବ t	୦.୫	୧	୨	୩	୪	୫	୬	୭	୮	୯	୧୦
୬୫	୯୬	୯୫	୯୦	୮୫	୮୦	୬୫	୭୦	୬୭	୭୧	୫୭	୫୨
୭୦	୯୮	୯୫	୯୦	୮୬	୮୧	୬୭	୭୨	୬୮	୭୪	୫୯	୫୫
୭୪	୯୮	୯୫	୯୧	୮୭	୮୨	୬୮	୭୪	୭୯	୬୫	୭୧	୫୮
୬୭	୯୮	୯୭	୯୧	୮୭	୮୨	୭।	୭୪	୭୨	୬୭	୭୨	୫୯
୭୮	୯୮	୯୭	୮୯	୮୫	୮୩	୭୯	୭୫	୭୧	୬୭	୭୩	୫୯
୮୦	୯୮	୯୭	୯୧	୮୭	୮୩	୭୯	୭୫	୭୨	୭୮	୭୬	୭୧

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ମନେକର

ଶୁଷ୍କବଲବ ତାପମାନ = ୬୭° F (୧୩.୪୪° c) = t

ଆର୍ଦ୍ରବଲ୍ବ ତାପମାନ = ୭୭° F (୧୯° c) = t_1

ଶୁଷ୍କ ଓ ଆର୍ଦ୍ରବଲ୍ବର ତାପମାନ ତାରତମ୍ୟ = ($t - t_1$) = ୫.୪୪° c ବା ୧୦°F

ଉପରୋକ୍ତ ଟେବୁଲରୁ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ ୭୬° F ତାପମାନ ଏବଂ ୧୦° F ତାପମାନ ତାରତମ୍ୟ ପାଇଁ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା = ୫୯% ।

ଆର୍ଦ୍ରତା ଓ ଫସଲ

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆର୍ଦ୍ରତା ଉପରେ ଫସଲର ପତ୍ରପ୍ରକାଶ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଆର୍ଦ୍ରତା ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇଟି ଉପାୟରେ ଫସଲକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଅନେକ ଫସଲ ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଜଳ ସଂଗ୍ରହ କରିଥାନ୍ତି । ଏଣୁ ଏଠାରେ ଜଳ ସେଚନ କମ୍ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଙ୍ଗାର ଆତ୍ମୀକରଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଆର୍ଦ୍ରତା ବଢ଼ିଲେ ଚିନାବାଦାମ ଓ ହରଡ଼ ଭଳି ଫସଲରେ ଫୁଲ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼େ, ବେଶୀ ଫୁଲରୁ ଫଳ ଧରେ ଓ ଅମଳ ବଢ଼େ । ଆର୍ଦ୍ର ଜଳବାୟୁରେ ତନ୍ତୁ ଜାତୀୟ ଫସଲ ଭଲ ହୁଏ । ଏଣୁ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ପୂର୍ବ ଭାରତରେ ବର୍ଷା ଦିନେ ଝୋଟ ଓ ନଡ଼ିଆ ଭଳି ତନ୍ତୁ ଜାତୀୟ ଫସଲ ବୁଣା ହୋଇଥାଏ । ଆର୍ଦ୍ରତା ବେଶୀ ରହିଲେ ଡାଲୁଅ ଓ ଶାଗ ଜାତୀୟ ଫସଲରୁ ବେଶୀ ଅମଳ ମିଳିଥାଏ । ବନ୍ଧାକୋବି, ମୂଳା, ସାଲଗମ୍, ଗାଜର, ଆଳୁ ଓ ମଟର ଇତ୍ୟାଦି ଫସଲ ୫୦ - ୭୦ ସ୍ତର ଆର୍ଦ୍ରତାରେ ଭଲ ହୁଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଟମାଟୋ, ବାଇଗଣ, ଶିମ୍ବ, ଲଙ୍କାମରିଚ ଓ କଖାରୁ ଇତ୍ୟାଦି ଫସଲ କମ୍ ଆର୍ଦ୍ରତା ଦରକାର କରନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହି ସବୁ ଫସଲରୁ ବର୍ଷାଦିନ ଅପେକ୍ଷା ଶୀତଦିନେ ବେଶୀ ଅମଳ ମିଳେ । ଫଳଗଛମାନଙ୍କରେ ଫୁଲ ଧରିବା ବେଳେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଆର୍ଦ୍ରତା ଶତକଡ଼ା ୭୦ ଭାଗରୁ ବେଶୀ ବଢ଼ିଗଲେ ପରାଗ ସଙ୍ଗମ ବ୍ୟାହତ ହୁଏ ଓ ଗଛରେ କମ୍ ଫଳ ଧରେ । ଧାନ ଜାତୀୟ ଫସଲ ପାଚିଲା ବେଳକୁ ଆର୍ଦ୍ରତା କମିଲେ ଫସଲ ଭଲ ଭାବରେ ପାଚେ ନାହିଁ । ତାହାର ଓଜନ କମିଯାଏ ଓ କଣା ଅଗାଡ଼ି ବେଶୀ ହୁଏ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆର୍ଦ୍ରତା ବଢ଼ିଗଲେ ଫସଲରେ ରୋଗର ପ୍ରାଦୁର୍ଭାବ ଦ୍ରୁତ ବଢ଼ିଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ବର୍ଷା ହେବା ପରେ ପରେ ଆଳୁରେ ପତ୍ରପୋଡ଼ା ରୋଗ ହୁଏ । ଧାନର ମହିଷା ରୋଗ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ଆର୍ଦ୍ର ଜଳବାୟୁରେ ହୁଏ । ଅଧିକ

ଆର୍ଦ୍ରତା ବହୁତ ଅଥ କମ୍ ତାପମାତ୍ରା ହେଲେ ପାଉଁଶିଆ ରୋଗ (powdery mildew) ଗଛରେ ହୁଏ । ଶୀତଦିନେ ବର୍ଷା ହେଲେ ଏହି ରୋଗର ପ୍ରାଦୁର୍ଭାବ ହୋଇଯାଏ । ଆର୍ଦ୍ରତା ୮୦ ଭାଗରୁ ବେଶୀ ହେଲେ ଧାନର ଝଲସାରୋଗ ଖୁବ୍ ବଢ଼ିଯାଏ । ଆର୍ଦ୍ରତା ୭୦ ଭାଗରୁ ଅଧିକ ହେଲେ ଗହମରେ କଳଙ୍କ (rust) ରୋଗ ବେଶୀ ହୁଏ ।

ଘନୀକରଣ (Condensation)

ତାପମାନ ହ୍ରାସ ପାଇଲେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଜଳକଣା ଧାରଣ ଶକ୍ତି ହ୍ରାସପାଏ । ତାପମାନ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୂଲ୍ୟରୁ କମ୍ ହୋଇଗଲେ ଘନୀକରଣ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାକୁ ଶିଶିରାଙ୍କ (dew point) କୁହାଯାଏ । ଶିଶିରାଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା ବଢ଼ିଯାଇ ସଂପୃକ୍ତ (saturated) ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ସାମାନ୍ୟ ତାପମାନ ହ୍ରାସ ଦ୍ୱାରା ଶିଶିରାଙ୍କ ଆସିଯାଏ ଏବଂ ଘନୀକରଣ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଅପରନ୍ତୁ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା କମ୍ ଥିଲେ ତାପମାନ ବହୁତ ପରିମାଣରେ ହ୍ରାସ ପାଇଲେ ଯାଇ ଶିଶିରାଙ୍କ ପହଞ୍ଚେ । ଏଣୁ ଘନୀକରଣ ମୁଖ୍ୟତଃ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା ଓ ଜଳକଣାର ପରିମାଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ତାପମାନ ୦°C ରୁ କମ୍ ହେଲେ ସୁଦ୍ଧା ଶିଶିରାଙ୍କ ପହଞ୍ଚି ନଥିଲେ ଜଳକଣାଗୁଡ଼ିକ ଘନୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ଛୋଟ ଛୋଟ ବରଫ ଦାନାରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି । ଘନୀକରଣ ୦°C ରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ତାପମାନରେ ଘଟିଲେ ଜଳକଣାଗୁଡ଼ିକ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ, କାକର, କୁହୁଡ଼ି ଓ ମେଘ ରୂପେ ଦେଖା ଦେଇଥାନ୍ତି । ଘନୀକରଣ ଏକ କ୍ରମାଗତ ପ୍ରକ୍ରିୟା । କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା କମ୍ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜଳକଣାଗୁଡ଼ିକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଟାଣି ଆଣନ୍ତି । ଆର୍ଦ୍ରତା ବଢ଼ିଲେ ଘନୀଭୂତ ଜଳକଣାର ଆକାର ବଢ଼େ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଆକାଶ ଝାପ୍ସା ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ କ୍ରମେ କ୍ରମେ କୁହୁଡ଼ି ମାଡ଼ି ଆସେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଜଳକଣାଗୁଡ଼ିକ ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ଶୀଘ୍ର ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଖସି ଆସନ୍ତି । ଗଛର ପତ୍ର, ଘାସ, କାଠ, ଟିଣ ଏବଂ ଶୀଘ୍ର ଉତ୍ତାପ ତ୍ୟାଗ କରିପାରୁଥିବା ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସି କ୍ରମଶଃ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ କାକର ଆକାରରେ ଦେଖା ଦିଅନ୍ତି । ଏହି ଜଳକଣାଗୁଡ଼ିକ ଆକାଶରେ ଘୂରି ବୁଲିଲେ କୁହୁଡ଼ି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

କୁହୁଡ଼ି (Mist)

ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ କାରଣ ଯୋଗୁଁ କୁହୁଡ଼ି ହୁଏ, ଯଥା—

୧ । ଉଷ୍ଣଜଳ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ଶୀତଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବା ଦ୍ୱାରା ।

୨ । ଉଷ୍ଣ ବାୟୁ ଶୀତଳ ଭୂପୃଷ୍ଠର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିବା ଦ୍ୱାରା ।

ପ୍ରଥମ ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କୁହୁଡ଼ିରୁ ଫସଲ ବେଶୀ ଉପକାର ପାଏନାହିଁ । ଏପରି କୁହୁଡ଼ି କେବଳ ସମୁଦ୍ର ଉପରେ ବା ଉପକୂଳ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦେଖାଯାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କୁହୁଡ଼ିରୁ ଫସଲ ଅନେକ ଉପକାର ପାଇଥାଏ ।

ଆକାଶ ପରିଷ୍କାର ଥିଲେ, ପବନ ଗତି ଧୀର ଥିଲେ ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆର୍ଦ୍ରତା ସାମାନ୍ୟ ବେଶୀ ଥିଲେ କୁହୁଡ଼ି ହୋଇଥାଏ । କୁହୁଡ଼ି ଓ ତାହାର ସୃଷ୍ଟି ଜଗ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅବସ୍ଥା ଉଣା ଅଧିକେ ସମାନ । ଶୀତଦିନେ ରାତି ବଡ଼, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସ୍ଥିର ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ତାପମାନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସାମାନ୍ୟ ମାତ୍ରାରେ ବେଶୀ ଜଳକଣା ରହୁଥିବାରୁ କୁହୁଡ଼ି ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ସାମୁଦ୍ରିକ ତାପମାନ ଓ ସାମୁଦ୍ରିକ ସ୍ରୋତ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ବିଭିନ୍ନ ପରିମାଣରେ କୁହୁଡ଼ି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଦୂଷିତବାଷ୍ପ ପଦାର୍ଥର ଆଧିକ୍ୟ ହେତୁ ଶିଳ୍ପ ସ୍ଥଳମାନଙ୍କରେ ମଧ୍ୟ କୁହୁଡ଼ି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଅନେକ ସମୟରେ କୁହୁଡ଼ିରୁ ତାହାର ଅପେକ୍ଷା ବେଶୀ ପାଣି ମିଳିଥାଏ । ହାୱାଇର ଦ୍ୱୀପର ଲନାଇଠାରେ ବର୍ଷକୁ ୧୨୭ ସେ.ମି. ବୃଷ୍ଟି ସାମ୍ୟ କୁହୁଡ଼ି ପଡ଼ିଥାଏ । ଏଠାରେ କୁହୁଡ଼ିର ପରିମାଣ ବାର୍ଷିକ ବୃଷ୍ଟିପାତଠାରୁ ବେଶୀ । ପର୍ବତ ପାଦଦେଶରେ ଓ ସମୁଦ୍ର ଉପକୂଳସ୍ଥ ମରୁଭୂମିମାନଙ୍କରେ ଫସଲ ତଥା ଉଦ୍ଭିଦର ବିକାଶ କୁହୁଡ଼ି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଦକ୍ଷିଣ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆର ଉପକୂଳ ଅଞ୍ଚଳରେ ମଇ ମାସଠାରୁ ଅକ୍ଟୋବର ମାସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଏଠାରେ ବିନ୍ସ ବାଇଗଣ ଜଙ୍କ ମଟର ଓ ଶିମ୍ବ ଜାତୀୟ ଫସଲ ବିନା ଜଳସେଚନରେ ଚାଷ କରାଯାଏ । ଓଡ଼ିଶାରେ ଶୀତଦିନେ କୁହୁଡ଼ି ପଡ଼େ । ଫେସି, ମୁଗ, ସୋରିଷ, ବିନ୍ସବାଇଗଣ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପରିବା ଫସଲ କୁହୁଡ଼ିରୁ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ଦରକାରୀ ଜଳୀୟ ଅଂଶ ସଂଗ୍ରହ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ସମୟରେ ଦକ୍ଷୀ ପ୍ରାନ୍ତ ଶୁଷ୍କ ଅଞ୍ଚଳରେ ବେଶୀ ଘନ କୁହୁଡ଼ି ଦେଖାଯାଏ । ଦିନ ୧୦ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୁହୁଡ଼ି ଛାଡ଼େ ନାହିଁ । ଗହମ, ଚଣା ଓ ବୁଟ ଫସଲ ସେମାନଙ୍କର ଦରକାରୀ ଜଳକୁ ଅନେକ ପରିମାଣ କୁହୁଡ଼ିରୁ ପାଇଥାନ୍ତି । ବରଗୀ (କପାଣିଆ) ଗହମ ଲାଗି କୁହୁଡ଼ିର ଉପାଦେୟତା ଯଥେଷ୍ଟ ବେଶୀ । କୁହୁଡ଼ି ଅତ୍ୟନ୍ତ ବହଳିଆ ବା ଘନ ହୋଇଗଲେ ତାହାକୁ କୁଲ୍‌ଟେ କହନ୍ତି ।

ଶିଶିର ବା କାକର (Dew)

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ପୃଷ୍ଠ ଦେଶରେ ଜମି ରହିଥିବା ଜଳକଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଶିଶିର କୁହାଯାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ତାପମାତ୍ରା କ୍ରମଶଃ କମି କମି ଶିଶିରାଙ୍କଠାରୁ କମ୍ ହୋଇ ଉକ୍ତ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଘନୀକରଣ ହୁଏ ଏବଂ ଏହି ଶିଶିର ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ରାତିକାଳରେ ଭୂପୃଷ୍ଠର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ତାପ ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ନିଜର ତାପ ମାତ୍ରାରେ କ୍ରମ ହ୍ରାସ ଘଟାଇଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହି ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ସଂପୃକ୍ତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟ କ୍ରମଶଃ ଶୀତଳ ହୋଇଯାଏ । ଯେତେବେଳେ ବାୟୁର ତାପମାତ୍ରା କମି କମି ଉକ୍ତ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପକୁ ସନ୍ତୃପ୍ତ କରିଦେବା ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚେ । ସେତେବେଳେ ତାପମାତ୍ରା ଅଧିକ କମି ଜଳୀୟବାଷ୍ପର ଘନୀକରଣ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ଜଳକଣା ଭୂପୃଷ୍ଠର ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥରେ ପତିତ ହୋଇଥାଏ । ମେଘମୁକ୍ତ ପରିଚ୍ଛନ୍ନ ରାତିରେ ଘାସ, ପତ୍ର ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକରେ ଶିଶିର ପାତ ହୋଇଥାଏ । ମୃଦୁ ପବନ ଶିଶିରପାତ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ପବନର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୩ ମିଟରରୁ କମ୍ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ପବନ ବହିଲେ କାକର ପଡ଼େ ନାହିଁ । ହେମନ୍ତ ଓ ଶୀତ ଋତୁରେ ରାତି ବଡ଼ ହେଉଥିବାରୁ, ଆକାଶ ନିର୍ମଳ ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସ୍ଥିର ରହୁଥିବାରୁ କାକର ପଡ଼ିଥାଏ ।

ଶୁଷ୍କ, ଅର୍ଦ୍ଧଶୁଷ୍କ ଓ ମରୁଅଞ୍ଚଳରେ ଫସଲ ଲାଗି କାକରର ଦାନ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ । କାକର ଯେ କୌଣସି ଉପାୟରେ ଓ ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ପଡ଼ିବା ବାହିଁକ ଏହାଦ୍ୱାରା ଫସଲର ଅନେକ ଉପକାର ସାଧିତ ହୋଇଥାଏ । କାକର ପତ୍ର ଉପରେ କିଛି ସମୟ ଧରି ରହୁଥିବାରୁ ପତ୍ରର ତାପମାନ ଶୀଘ୍ର ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ନାହିଁ, ବାଷ୍ପ ପ୍ରସ୍ୱେଦନ (transpiration) ପରିମାଣ କମିଯାଏ । ମୃତ୍ତିକାରେ ସମାନ ପରିମାଣର ଜଳ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ ।

ମେଘ (Cloud)

ମେଘ ଓ କୁଜ୍ଝଟିକା ମଧ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ନାହିଁ । ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା କୁଜ୍ଝଟିକାକୁ ମେଘ କୁହାଯାଏ । ବାଷ୍ପନ (evaporation) ଯୋଗୁଁ ହ୍ରଦ ଓ ସମୁଦ୍ରର ଜଳରାଶି ବାଷ୍ପୀକରଣ ହୋଇ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ ହୁଏ । ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତାରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ତାପମାତ୍ରା କମ୍ ହୋଇଥାଏ ।

ବଡାଜାନର ଉତ୍ତପ୍ତ ଓ ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁ ସ୍ରୋତର ସ୍ତର ଉଚ୍ଚତା ଅନୁଯାୟୀ କମି କମି ଯାଏ । ତେଣୁ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତାରେ ଏହି ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁ ଶୀତଳ ହୋଇଯାଏ । ବିସ୍ତାର ଲାଭ କରୁଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏହାର ତାପମାତ୍ରା ହ୍ରାସ ହୁଏ ଓ ଏହା ଫଳରେ ଏଥିରେ ଥିବା ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଘନୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ମେଘ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥଣ୍ଡା ବାୟୁସ୍ରୋତ ସହିତ ଉତ୍ତପ୍ତ ଓ ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁ ସ୍ରୋତର ମିଶ୍ରଣ ଘଟିଥାଏ । ଫଳରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ଓ ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁ ଥଣ୍ଡା ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଏଥିରେ ଥିବା ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଘନୀଭୂତ ହୋଇଯାଇ ବାଦଲ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ମେଘ ଅନେକ ପ୍ରକାରର, ଯଥା—ଅଳକା ମେଘ, ଅଳକା ସ୍ତୂପ ମେଘ, ଅଳକା ସ୍ତର ମେଘ, ଉଚ୍ଚ ସ୍ତୂପ ମେଘ, ଉଚ୍ଚସ୍ତର ମେଘ, ସ୍ତର ସ୍ତୂପ ମେଘ, ସ୍ତର ମେଘ, ଜଳଦସ୍ତର ମେଘ, ସ୍ତୂପ ମେଘ ଓ ସ୍ତୂପ ଜଳଦ ମେଘ ।

ବର୍ଷା (Rains)

ଆଗରୁ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଛି ଯେ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଘନୀଭୂତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପର ସ୍ତରରେ ମେଘ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ଘନୀଭବନ ଯୋଗୁଁ ତାହା ସାନ ସାନ ବିନ୍ଦୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବହୁତ ଧୂଳିକଣା ଘୂରି ବୁଲୁଥାଏ । ଜଳବିନ୍ଦୁ ସବୁ ଏହି ଧୂଳିକଣା ଉପରେ ଜମିଯାଏ । ଏହିପରି ବହୁତ ବିନ୍ଦୁ ଏକତ୍ର ଆକାଶରେ ଭେଲା ଭେଲା ହୋଇ ଭାସିଲେ ତାକୁ ମେଘ କହନ୍ତି । ଘନୀଭବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅଧିକ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଘଟିତ ହେଲେ ଏହି ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକର ଆକାର କ୍ରମଶଃ ବଢ଼ିଯାଏ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ଓଜନିଆ ହୋଇଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମଶଃ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ଓଜନିଆ ଟୋପା ହୁଅନ୍ତି ଓ ତଳକୁ ଖସି ପଡ଼ନ୍ତି । ଏହି ଜଳବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକର ପତନକୁ ବର୍ଷା କୁହାଯାଏ ।

ଜଳବିନ୍ଦୁର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ୦.୫୧ ମିଲିମିଟର । କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଜଳବିନ୍ଦୁର ବ୍ୟାସ ୦.୧୫ ମି. ମି. ଏବଂ ବୃହତ୍ତମ ଜଳ ବିନ୍ଦୁର ବ୍ୟାସ ୬.୧୫ ମି. ମି. । ବର୍ଷା ରୂପେ ଆସୁଥିବା ଜଳବିନ୍ଦୁର ଆକାର ମେଘରେ ଭାସି ବୁଲୁଥିବା ଜଳକଣାର ଆକାରଠାରୁ ପ୍ରାୟ ଏକ ନିୟୁତ ଗୁଣ ଅଧିକ । ଆକାଶରୁ ବଡ଼ ଜଳ ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଖସିଲା ବେଳେ ପରସ୍ପର ସହିତ ସଂଘର୍ଷ ଯୋଗୁଁ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ବିନ୍ଦୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳବିନ୍ଦୁ ପତିତ ହେଲାବେଳେ ମିନିଟ ପ୍ରତି ପ୍ରାୟ ୧୮୦ ମିଟର ବେଗରେ ଓ ବଡ଼ ଜଳବିନ୍ଦୁ ମିନିଟ ପ୍ରତି ପ୍ରାୟ ୫୦୦ ମିଟର ବେଗରେ ଆସନ୍ତି ।

କରକା (Hails)

କ୍ଷୁଦ୍ର ବା ବୃହତ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ବରଫଖଣ୍ଡ ବର୍ଷା ଜଳ ସହିତ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପତିତ ହେବା ସମୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ କରକା ବା କୁଆପଥର କୁହାଯାଏ । ବଜ୍ରଝଡ଼ ମେଘପୁଞ୍ଜର ଭିତରେ ତାପମାନ ହଠାତ୍ ଅତ୍ୟଧିକ ଭାବେ ହ୍ରାସ ପାଇଲେ ଛୋଟ ଛୋଟ ବରଫ କଣା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତାପମାନ ୫^0 F ରୁ ୧୫^0 F (—୧୦^{0}ରୁ—୧୫^0 c) ହେଲେ ଜଳଚକ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ବରଫକଣା ଉପରେ ଜମାଟ ବାନ୍ଧି ଯାଆନ୍ତି । ଫଳରେ ବରଫ କଣିକାର ଆକାର ଏବଂ ଓଜନ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବାରୁ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ତଳକୁ ଖସି ଆସନ୍ତି ।

ତୁଷାର (Snow)

ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଅଧିକ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ସିଧାସଳଖ କଠିନାବସ୍ଥାରେ ପରିଣତ ହୋଇଗଲେ ତାହାକୁ ତୁଷାର କହନ୍ତି । ଏହି ତୁଷାର ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଭାସୁଥାଆନ୍ତି । ଉଚ୍ଚପର୍ବତ ଗୁଡ଼ିକର ଶିଖର ଦେଶରେ ତୁଷାରପାତ ଘଟେ । ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ମଧ୍ୟ ତୁଷାର ପଡ଼ିଥାଏ ।

ବୃଷ୍ଟି ମାପକ (Rain gauge)

ଚବିଶ ଘଣ୍ଟା ସମୟ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ଏକ ସ୍ଥାନରେ କେତେକ ପରିମାଣରେ ବର୍ଷା ହୋଇଥାଏ, ତାହାକୁ ମାପିବା ଲାଗି ବୃଷ୍ଟିମାପକ ନାମକ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ପାଣିପାଗ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି କୌଣସି ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଦୈନିକ ବର୍ଷାର ପରିମାଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥାନ୍ତି । ବହୁ ପୂର୍ବକାଳରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ବାଲ୍ଟି ଓ ଗୋଟିଏ ସ୍କେଲ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାଣିର ମାପ କରାଯାଉଥିଲା । ପରେ ବ୍ୟବହୃତ ବାଲ୍ଟିଟି ଗୋଲାକାର ହେଲା । ଏହି ବାଲ୍ଟିର ବ୍ୟାସ ୧୨.୫ ସେ ମି. (୫ ଇଞ୍ଚ) । ଏହା ସହିତ ଗୋଟିଏ ଫାନେଲ ଲାଗିଥାଏ । ଫାନେଲର ନଳୀଟି ଗୋଟିଏ କାଚ ବୋତଲ ସହିତ ଲାଗିଥାଏ । ବର୍ଷା ପାଣି ଏହି ଫାନେଲ ଭିତରେ ଯାଇ କାଚ ବୋତଲରେ ସଂଗୃହୀତ ହୁଏ । ଏହି ପାଣିକୁ ବିଶେଷ ଭାବେ ନିର୍ମିତ ଗୋଟିଏ ମାପକାଚ ନଳୀରେ (measuring cylinder) ମାପ କରାଯାଏ । ଭାରତର ସବୁ ମାପ କେନ୍ଦ୍ରରେ, ଜିଲ୍ଲାର ସଦର ମହକୁମାରେ ଓ ବଡ଼ ଅଫିସମାନଙ୍କରେ ଏପରି ଯନ୍ତ୍ର ଦେଖାଯାଏ । ଏଥିରେ କେବଳ ସମୁଦାୟ ବର୍ଷା ଜଳର ମାପ କରାଯାଏ । ସର୍ଯ୍ୟମନ ରେକର୍ଡର ଏକ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ବୃଷ୍ଟିମାପକ

ଯନ୍ତ୍ର । ଯେଉଁ ସମୟରେ ଯେତେ ବର୍ଷା ହୁଏ, ଏଥିରେ ସବୁବେଳେ ଅଳ୍ପ ଅଳ୍ପ ମାପି ହୋଇଯାଏ । ବର୍ଷାପାଣି ସଂଗ୍ରହକାରୀ ଫାନେଲଟି ଗୋଟିଏ ଗୁଳା ଯନ୍ତ୍ର ଉପରେ ଥାଏ । ବର୍ଷାପାଣି ନେଇଯାଉଥିବା ଗ୍ରାଫଟି ଅଳ୍ପ ଅଳ୍ପ ଘଣ୍ଟା ସୂଚକ ଘଡ଼ି ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ବୁଲୁଥାଏ । ଗ୍ରାଫ ଉପରେ ଦାଗ ଦେବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ କଲମରେ କାଳିଥାଏ । ବୋତଲରେ ପାଣି ବେଶୀ ହେଲେ ଗୁଳା ଯନ୍ତ୍ରଟି ଉପରକୁ ଉଠେ, ଫ୍ଲୋଟ୍‌ରୁ ଏବଂ କଲମ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗ୍ରାଫ ଉପରେ ଲେଖି ହୋଇଯାଏ ।

ବୃଷ୍ଟିପାତ (Rainfull)

ପାଗ ଉପାଦାନମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବୃଷ୍ଟିପାତର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବେଶୀ । ଅନେକ-ସେଚିତ ଅଞ୍ଚଳମାନଙ୍କରେ ଫସଲ ବୁଣିବା ଦିନଠାରୁ କାଟିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ କୃଷିକର୍ମ ବୃଷ୍ଟି ପରିମାଣ ଓ ମାତ୍ରା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ତେଣୁ କୃଷକଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଥାନର ବୃଷ୍ଟିପାତ ବିବରଣୀ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଅନୁଶୀଳନ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନର ଗତ କେତେବର୍ଷ (ପ୍ରାୟ ୧୦ ବର୍ଷର)ର ହାରାହାରି ବୃଷ୍ଟିପାତ ଓ ବର୍ଷାର ଗତି ପ୍ରକୃତି ଇତ୍ୟାଦି ବିଷୟରେ ସମ୍ୟକ୍ ଜ୍ଞାନ ଫସଲ ଚାଷରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ହିସାବ ଅନୁସାରେ ମଧ୍ୟ କେଉଁ ଫସଲ କେତେବେଳେ ଲଗାଇଲେ, ବୁଣିଲେ ମରୁଡ଼ି ଯୋଗୁଁ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବ ନାହିଁ ତାହା ଜାଣିହେବ । ସେହି ଅନୁସାରେ ଫସଲ ଲଗାଇବା ଯୋଜନା ବା ଫସଲ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଠିକ୍ କରାଯାଇ ପାରେ । ମାଟିର ଢାଲୁ ଅବସ୍ଥା ଓ ମାଟିର ପ୍ରକାରକୁ ନେଇ କେଉଁ ମାଟି କେତେ ଦିନ ଯାଏ ବର୍ଷାପାଣି ସଞ୍ଚିତ କରି ରଖିପାରେ ବା ମାଟିର ଜଳଧାରଣ ଶକ୍ତି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଫସଲ ଯୋଜନାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଓଡ଼ିଶାର ହାରାହାରି ବାର୍ଷିକ ବୃଷ୍ଟିପାତ ପ୍ରାୟ ୧୫୦୦ ମିଲିମିଟର ଓ ବୃଷ୍ଟିପାତ ଦିନ ସଂଖ୍ୟା ୭୫ ଅଟେ । ଏହି ପରିମାଣରୁ ୧୨୨୦ ମିଲିମିଟର ଜୁନ୍‌ମାସଠାରୁ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ମାସ ମଧ୍ୟରେ ବୃଷ୍ଟିପାତରୁ ମିଳିଥାଏ । ଅଗଷ୍ଟ ମାସଟି ବୃଷ୍ଟି ବହୁଳ ଓ ଡିସେମ୍ବର ଜାନୁଆରୀ ମାସ ବୃଷ୍ଟି ବିରଳ ମାସ । ଡିସେମ୍ବର ଓ ଜାନୁଆରୀ ମାସରେ ହାରାହାରି ବୃଷ୍ଟିପାତ ୭୫ ମି. ମି.ରୁ କମ୍ । ବୃଷ୍ଟିପାତ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଓ ଅନିଶ୍ଚିତ । କେବେକେବେ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ମାସଠାରୁ ବର୍ଷା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ଓ ମରୁଡ଼ି ହୁଏ । ଥରେ ଥରେ ନଭେମ୍ବର ଡିସେମ୍ବର ମାସରେ ମଧ୍ୟ ବହୁତ ବର୍ଷା ହୋଇ ବନ୍ୟା ହୁଏ ଓ ପ୍ରଭୂତ କ୍ଷତି ଘଟାଏ । ସେଥିଯୋଗୁଁ ବନ୍ୟା ଓ ମରୁଡ଼ି ଓଡ଼ିଶାର ଚିର ସହଚର । ଏ ସବୁକୁ ଦୃଷ୍ଟି ଆଗରେ ରଖି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଞ୍ଚଳର ଉପଯୁକ୍ତ ଫସଲ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ବୃଷ୍ଟି ଓ ତାପମାନ ପ୍ରଭାବ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଓଡ଼ିଶାକୁ ଉଷ୍ଣ-ଆର୍ଦ୍ର ଜଳବାୟୁ (subhumid climate) ଅନ୍ତର୍ଗତ କରାଯାଇଛି । ରାଜ୍ୟର କେନ୍ଦୁଝର, କୋରାପୁଟ ଓ ଫୁଲବାଣୀ ଜିଲ୍ଲା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଜିଲ୍ଲାକୁ ଆର୍ଦ୍ର ଏବଂ ଉଷ୍ଣ ଅଞ୍ଚଳ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । କୋରାପୁଟକୁ ସିକ୍ତ ଓ ଶୀତଳ ଅଞ୍ଚଳ ବୋଲି ଧରାଯାଇଛି । କେନ୍ଦୁଝରକୁ ଆର୍ଦ୍ର ଓ ମଧ୍ୟମ ଉଷ୍ଣ ଏବଂ ଫୁଲବାଣୀକୁ ସିକ୍ତ ଓ ମଧ୍ୟମ ଉଷ୍ଣ ଅଞ୍ଚଳ ରୂପେ ନିଆଯାଇଛି ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳ (Atmosphere)

ପୃଥିବୀକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ଅନନ୍ତ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ହିଁ ଆକାଶ । ଦୂର ଦିଗ୍‌ବଳୟକୁ ଦୃଷ୍ଟିଦେଲେ ଜଣା ପଡ଼େ, ସତେ ଯେପରି ଆକାଶ ଏକ ବୃହତ ରୂପ ଧରି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠ ସହିତ ଖୁବ୍ ଦୂରରେ ମିଶିଯାଇଛି । ଏହା ଆକାଶ ବସ୍ତୁତଃ ପରିକଳ୍ପିତ ମାତ୍ର । ସାଧାରଣ ଭୌଗୋଳିକ ମତରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଘେରି ରହିଥିବା କେତେ ମାଇଲ ଦୂରତାକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବୁଝାଯାଏ । ଏହି ଦୂରତା ଭିତରେ ମେଘ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ମଣ୍ଡଳ ଭିତରେ ଘଟୁଥିବା ଦୈନନ୍ଦିନ ଘଟଣାକୁ ନେଇ ଜଳବାୟୁ ଓ ଋତୁର ସୃଷ୍ଟି । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଘଟୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯଥା—ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଉଦ୍‌ଗୀରଣ, ଉଷ୍ଣ ପ୍ରସ୍ରବଣ, ନାନା ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜନିତ କ୍ଷୟୀକରଣ ଏବଂ ବିବର୍ତ୍ତନ କ୍ରମାନୁସାରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜାତ ହୋଇଥିବା ବୃକ୍ଷଲତା, ଗୁଳ୍ମ, ଜୀବଜନ୍ତୁ ଇତ୍ୟାଦିର ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜଟିଳ ଯୌଗିକ କିମ୍ବା ସମୂହ ସମ୍ମିଶ୍ରଣରେ ପୃଥିବୀର ବର୍ତ୍ତମାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଗଠିତ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଶତକଡ଼ା ୯୯.୯୯ ଭାଗ ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଅମ୍ଳଜାନ, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଆରଗନ ବାଷ୍ପ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଏମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବେଶୀ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଉପରକୁ ଗଲେ ତାପ କ୍ରମେ କ୍ରମେ ହ୍ରାସ ପାଏ । ପ୍ରତି ୧୦୦୦ ମିଟର ଉଚ୍ଚତା ଲାଗି ପ୍ରାୟ ୬°C ତାପମାନ ହ୍ରାସ ପାଇଥାଏ ।

ବାୟୁ ପ୍ରବାହ

ପବନକୁ ଆମେ ଦେଖି ପାରୁନା । କେବଳ ପବନ ବହିବାର ଅନୁଭବ କରିପାରୁ । ଯେ କୌଣସି ସମୟରେ ପବନର ବର୍ଣ୍ଣନା ଲାଗି ପବନର ଦିଗ ଓ ବେଗ ଉଲ୍ଲେଖ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ପାଗ ବିଜ୍ଞାନରେ ଯେଉଁ ଦିଗରୁ ପବନ ବହିଥାଏ ସେହି ଦିଗକୁ ପବନର ଦିଗ ବୋଲି ବୁଝାଯାଏ । ଯଥା ଉତ୍ତର ଦିଗରୁ ପବନ ବହୁଥିଲେ

ତାହାକୁ ଉତ୍ତରପବନ (north wind) କୁହାଯାଏ । ସେହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପବନ କେଉଁ ଦିଗରୁ ବହୁଛି ବୋଲି ଜଣାପଡେ ତାହାକୁ ବାୟୁ ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଯନ୍ତ୍ର (wind vane) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ତୀର ଯେଉଁ ଦିଗକୁ ମୁହଁ କରେ ଏ ପବନ ସେହି ଦିଗରୁ ବହୁଛି ବୋଲି ଜଣାଯାଏ । ସେହିପରି ବାୟୁର ବେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ଅଛି । ଏହାକୁ ବାୟୁବେଗ ମାପକ ଯନ୍ତ୍ର (anemometer) କହନ୍ତି । ଏଥିଦ୍ୱାରା ପ୍ରତି ମିନିଟକୁ ବା ପ୍ରତି ଘଣ୍ଟାକୁ ବାୟୁ କେତେ ମିଟର ବା କିଲୋମିଟର ବେଗରେ ବହୁଛି ତାହା ଜଣାପଡ଼ିଥାଏ ।

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡୁଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣର ମାତ୍ରା ସବୁଠାରେ ସମାନ ନୁହେଁ, କିମ୍ବା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥର ତାପ ଧାରଣ ଶକ୍ତି ସମାନ ନୁହେଁ । ଏଣୁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ପଡୁଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣର ପରିମାଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ତାପ ଧାରଣର ଏହି ବୈଷମ୍ୟ ହିଁ ବାୟୁ ପ୍ରଚଳନର ମୂଳ କାରଣ । ପୃଥିବୀର ପୃଷ୍ଠରେ ଅସମତା ହେତୁ ବାୟୁଚଳ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଓ ସ୍ଥାନର ବୈଷମ୍ୟ ମଧ୍ୟ ବାୟୁ ପ୍ରଚଳନକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥାଏ ।

ବାୟୁ ଓ ଫସଲ

ବାୟୁ ପ୍ରବାହ ଗଛର ପ୍ରସ୍ୱେଦନ (transpiration) ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଆହରଣ ଶକ୍ତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଥାଏ । ବାୟୁ ପ୍ରବାହ ତୀବ୍ର ହେଲେ ପତ୍ର ଫାଟିଯାଏ, ଭାଙ୍ଗିଯାଏ ଏବଂ ଝଡ଼ିପଡ଼େ । ବାୟୁ ପ୍ରବାହ ବଢ଼ିଲେ ପ୍ରସ୍ୱେଦନର ମାତ୍ରା ମଧ୍ୟ ବଢ଼େ । କଅଁଳିଆ ଗଛ, ଗଛ ଗଠନ ହେତୁ ମଧ୍ୟ ବାୟୁର ପ୍ରଭାବ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏକୁଟିଆ ଥିବା ଓ ଜେଡ଼ା ଗଛ ଉପରେ ପବନ ମାତ୍ରା ବେଶୀ ହୁଏ । ସମରୂପ ହୋଇ ଘଞ୍ଚ ଭାବରେ ବଢ଼ିଥିବା ଫସଲ ଉପରେ ବାୟୁର କୁପ୍ରଭାବ ବେଶୀ ହୁଏ ନାହିଁ । ତାପମାନ ଓ ଆପେକ୍ଷିକ ଆର୍ଦ୍ରତା ଉପରେ ମଧ୍ୟ ପବନର ପ୍ରଭାବ ନିର୍ଭର କରେ । ଶୁଷ୍କ ଓ ମରୁଜଳବାୟୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଗରମ ପବନ ବହିଲେ ଗଛ ଶୀଘ୍ର ଝାଉଁଳେ । ଏପରି କଟୁଆନ ଲଗି ରହିଲେ ଗଛ ମରିଯାଏ । ପବନରେ ବାଙ୍କେଇ ହୋଇ ପତ୍ର ଫାଟିଗଲେ ଅଙ୍ଗାର ଆତ୍ମୀକରଣ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ପତ୍ରର ମଧ୍ୟ ଶିରା ଫାଟିଗଲେ କିମ୍ବା ଭାଙ୍ଗିଗଲେ ଖାଦ୍ୟ ପରିବହନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବାଧା ଜନ୍ମେ । କମ୍ ଉଚ୍ଚତାର ଗଛ ବା ଫସଲ ଜୋର ପବନ ଦ୍ୱାରା ବିଶେଷ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୁଏ ନାହିଁ । ୬° ସେ. ମି.ର କମ୍ ଉଚ୍ଚ ଫସଲର ପବନର ବେଗ ଘଣ୍ଟାକୁ ୧୦୦ କି.ମି. ହେଲେ ମଧ୍ୟ କିଛି ନଷ୍ଟ ହୁଏନାହିଁ । ଧାନ,

ରହମ, ମାଣ୍ଡିଆ ଫସଲ କମ୍ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୁଏ; ସେହେତୁ ଏହା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ହୁଏ । ସମୁଦ୍ର କୂଳସ୍ଥ ଜାଗାମାନଙ୍କରେ ପବନର ବେଗ ସବୁବେଳେ ବେଶୀ । ଏ ପ୍ରଭାବ ଗଛ ଯଥା—କାଜୁବାଦାମ, ଝାଉଁ ଇତ୍ୟାଦି ଗଛର ଚେରର ବିକାଶ ଉପର ଅଂଶ ବା ଶାଖା ପ୍ରଶାଖା ଅପେକ୍ଷା ବେଶୀ ।

ଜଳଚକ୍ର

ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରୁ ଜଳର ଅପସାରଣ ଏବଂ ଏହି ଅପସାରିତ ଜଳର ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ପୁନରାଗମନ ହିଁ ଜଳଚକ୍ର । ଏହି ଚକ୍ରର ଶେଷ ବା ଆରମ୍ଭ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ବିଷୟ ଲାଗି କୌଣସି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ହିଁ ଆରମ୍ଭ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ୩/୪ ଅଂଶ ଜଳଭାଗ । ଏହି ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଜଳଭାଗରୁ ଜଳ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଆକାରରେ ଆକାଶକୁ ଯାଏ । ଏହି ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ପୁଣି ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ଜଳରୂପେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଫେରିଆସେ । ବର୍ଷା, କାକର କୁହୁଡ଼ି ଓ ବରଫ ଇତ୍ୟାଦି ଘନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗଠିତ ଜଳର ବିଭିନ୍ନ ରୂପ । ବୃଷ୍ଟିଜଳର କେତେକାଂଶ ବୃକ୍ଷ ଲତାଦି ଫସଲକୁ ଓ ଭୂମିକୁ ଆର୍ଦ୍ର କରି ତଳକୁ ବହିଯାଏ । ଅନେକ ସମୟରେ ବନ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରେ, ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ କରେ । ମୃତ୍ତିକାକୁ ଆର୍ଦ୍ର କରି ଶୋଷି ହୋଇ ରହୁଥିବା ଜଳର କେତେକାଂଶ ବୃକ୍ଷଲତାମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଆଉ କେତେକ ଅଂଶ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଚାଲିଯାଏ । ଜଳର କିଛି ଅଂଶ ମୃତ୍ତିକା ଭେଦ କରି ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ତଳକୁ ଚାଲିଯାଏ ଏବଂ ଭୂଗର୍ଭସ୍ଥ ଜଳସ୍ତର ସହିତ ମିଶିଯାଏ କିମ୍ବା କୌଣସି ଜଳାଧାର ସହିତ ମିଶି ସମୁଦ୍ରକୁ ଚାଲିଯାଏ । ବୃଷ୍ଟି ରୂପ ଆସୁଥିବା ସମସ୍ତ ଜଳର ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ୭୦ ଭାଗ ଭୂଗର୍ଭରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ଓ ବାକି ୩୦ ଭାଗ ନଦୀ, ନାଳ ଦେଇ ସମୁଦ୍ରକୁ ଚାଲିଯାଇଥାଏ ।

ଆଲୋକ (Light)

ଉଦ୍ଭିଦ ପାଇଁ ଆଲୋକର ଆବଶ୍ୟକତା କଳନା କରିବା ଅସମ୍ଭବ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ମିଳୁଥିବା ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଶର୍କରା ଓ ଶ୍ୱେତସାର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ଶ୍ୱେତସାର ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ଜଗତର ଜୀବନ ଧାରଣର ମୂଳ ଉପାଦାନ । ପତ୍ରର ସବୁଜ କଣିକା, ଆଲୋକ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ଶର୍କରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ । ଅଙ୍ଗାର ଆତ୍ମୀକରଣ ପାଇଁ ଆଲୋକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରୟୋଜନ ।

ସୌରଶକ୍ତିର ଶତକଡ଼ା ୧୬ ଭାଗ ଅଙ୍ଗାର ଆତ୍ମୀକରଣ ଲାଗି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଯେତେ ବେଶୀ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପଡ଼େ ସେ ଅଞ୍ଚଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ବ୍ୟବହାର କରି ଫସଲର ଉତ୍ପାଦନ ବୃଦ୍ଧି କରିବା ସୁଯୋଗ ସେତେ ବେଶୀ । ଆଲୋକ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଶକ୍ତି ପତ୍ରର ଗୁଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ପତ୍ର ଖୁବ୍ ମୋଟା ବା ବହଳିଆ ହେଲେ ବେଶୀ ସୌରାଲୋକ ଶୋଷଣ କରି ରଖେ । ଓସାରିଆ ପତ୍ର ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଆଲୋକ ଶୋଷଣ କରିଥାଏ ।

ଉଷ୍ଣ ରୈଖିକ ଅଞ୍ଚଳରେ ବର୍ଷସାରା ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇ ପାରିବ । କିନ୍ତୁ ସମଶୀତୋଷ୍ଣ ଓ ଶୀତ ପ୍ରଧାନ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ବର୍ଷସାରା ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଦିବାଲୋକ (Day length) ତଥା ତାପମାତ୍ରାର ତାରତମ୍ୟ ଏହାର ମୁଖ୍ୟ କାରଣ । ବିଷୁବ ରୈଖିକ ଓ ନିମ୍ନ ବିଷୁବ ରୈଖିକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଏହି ତାରତମ୍ୟ ପରିମାଣ କମ୍ । ଓ୍ୱାସିଂଟନ ସହରରେ ସବୁଠାରୁ ଛୋଟଦିନ ୯ ଘଣ୍ଟା ଓ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ଦିନ ୧୫ ଘଣ୍ଟା । ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ଭଳି ମଧ୍ୟ ଦିବାଲୋକରେ ତାରତମ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଦିନ ବଡ଼ ଓ ରାତି ଛୋଟ ହେବା ସମୟରେ ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ରାତି ବଡ଼ ଓ ଦିନ ଛୋଟ ହୁଏ । ସେହିପରି ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଦିନ ଛୋଟ ଓ ରାତି ବଡ଼ ହେବା ସମୟରେ ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ରାତି ଛୋଟ ଓ ଦିନ ବଡ଼ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରକୃତ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପାଉଥିବା ଦିନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମୋଟ ଆଲୋକ ପାଉଥିବା ଦିନର ଦୈର୍ଘ୍ୟଠାରୁ ବେଶୀ । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉଦୟ ହେବାର ବହୁତ ପୂର୍ବରୁ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଥାଏ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ପରେ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଲୋକ ଥାଏ । ଫଳରେ ଲିଙ୍ଗ ସଞ୍ଚରଣ ନିମିତ୍ତ ଏହି ଆଲୋକ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ଋତୁରେ ଦିନର ଲମ୍ବ ବା ପ୍ରକୃତ ଦିବାଲୋକ ପରିମାଣ ଅନେକ ଜୀବଜନ୍ତୁ ଓ ଫସଲର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ (growth & development) ଉପରେ ଅନେକ ପ୍ରକାର ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ । ଏହି ଦିବାଲୋକର ପ୍ରଭାବ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ୩ଟି ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଯଥା--

(କ) କ୍ଷୁଦ୍ର ଦିବାଲୋକ ଗ୍ରାହୀ ଉଦ୍ଭିଦ (Short day plants)

(ଖ) ବୃହତ୍ତର ଦିବାଲୋକ ଗ୍ରାହୀ ଉଦ୍ଭିଦ (Long day plants)

(ଗ) ଦିବାଲୋକ କ୍ଲୀବ ଉଦ୍ଭିଦ (Day neutral plants)

କ୍ଷୁଦ୍ର ଦିବାଲୋକ ଗ୍ରାହୀ ଫସଲଗୁଡ଼ିକରେ ଦିବାଲୋକ ପରିମାଣ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣରୁ କମ୍ ହେଲେ ଲିଙ୍ଗ ସଞ୍ଚାର ହୋଇ ଫୁଲ ଧରେ । ଧାନ, ଅଖୁ ଓ କନ୍ଦମୂଳ

ଇତ୍ୟାଦି ଫସଲ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ବୃହତ୍ତ ଦିବାଲୋକ ଗ୍ରାହୀ ଫସଲଗୁଡ଼ିକରେ ଦିବାଲୋକ ପରିମାଣ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣଠାରୁ ଅଧିକ ହେଲେ ତାହା ସହଜରେ ହୋଇ ଫୁଲ ଧରେ । ଗହମ, ଧୂଆଁ ପତ୍ର, ମୂଳା, ବିଲାତିଆଳୁ ଇତ୍ୟାଦି ଫସଲ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ ।

ପାଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କେନ୍ଦ୍ର (Meteorological observatory)

ଫସଲ ଲାଗି ପାଗ ଖବରଣୀ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ପାଗ ହାଲଚାଲ ଜାଣି ଫସଲ ବୁଣା କରିବା ଏବଂ ପାଗ ବିଜ୍ଞାନକୁ ପ୍ରକୃତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଲାଗି ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ଜିଲ୍ଲାରେ ପାଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟକାରୀ କେନ୍ଦ୍ରମାନ ଖୋଲାଯାଇଅଛି । ଏହି ସଂସ୍ଥାର ମୁଖ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟାଳୟ ପୁନାଠାରେ ଅବସ୍ଥିତ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଦେଶରୁ ପାଗ ଖବରଣୀ ସଂଗ୍ରହ କରି ଉକ୍ତ ସଂସ୍ଥା ପାଗ ଖବରଣୀ ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି । ଏହା ଆକାଶବାଣୀ ରେଡିଓ, ଦୂରଦର୍ଶନ ତଥା ଖବରକାଗଜ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ ।

ପାଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ତିନି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ । ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ମହାରାଷ୍ଟ୍ରର ପୁନା ସହରର ଉପକଣ୍ଠରେ ଏହିପରି ଗୋଟିଏ 'କ' ଶ୍ରେଣୀ କେନ୍ଦ୍ର ରହିଛି ।

'କ' ଶ୍ରେଣୀ କେନ୍ଦ୍ର ('A' class observatory)

ଏହି କେନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚାଳିତ ସ୍ୱୟଂ ହିସାବକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମସ୍ତ ହିସାବ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ । ଓଡ଼ିଶାରେ ଏପରି କେନ୍ଦ୍ର ନାହିଁ ।

'ଖ' ଶ୍ରେଣୀ କେନ୍ଦ୍ର ('B' class observatory)

ଏହି ପ୍ରକାର କେନ୍ଦ୍ର ସଂଖ୍ୟା 'କ' ଶ୍ରେଣୀ କେନ୍ଦ୍ର ସଂଖ୍ୟାଠାରୁ ବେଶୀ । ଏପରି କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୃଷି ଗବେଷଣା କେନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଅଛି । ଓଡ଼ିଶାର କଟକ ଜିଲ୍ଲାର କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଧାନ ଗବେଷଣା କେନ୍ଦ୍ରରେ, ଭୁବନେଶ୍ୱରର କୃଷି କଲେଜରେ ଓ ଚକୁଳି ଜଳ ଗବେଷଣା କେନ୍ଦ୍ରରେ ଏପରି କେନ୍ଦ୍ର ରହିଅଛି । 'ଖ' ଶ୍ରେଣୀ କେନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପାରମାପକ ଯନ୍ତ୍ରମାନ ଥାଏ ।

୧ । ଶୁଷ୍କ ଓ ଆର୍ଦ୍ର ତାପମାନ ଯନ୍ତ୍ର (Dry & wetbulb thermometer)

୨ । ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଓ ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାନ ଯନ୍ତ୍ର
(Maximum and minimum thermometer)

୩ । ପିଚ୍ ଇଭାପରି ମିଟର (Piche evaporimeter)

୪ । ମୃତ୍ତିକା ତାପମାନ ଯନ୍ତ୍ର (Soil thermometer)

୫ । ବୃଷ୍ଟିପାତ ମାପକାର୍ଯ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ର (Rain gauge)

୬ । ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ମାପକାର୍ଯ୍ୟ ଫଳକ (Sun shine recorder)

୭ । ବାୟୁର ବେଗ ଓ ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟକ ଯନ୍ତ୍ର (Anemometer & wind vane)

୮ । କାକର ମାପକାର୍ଯ୍ୟ ଥାଳିଆ (Dew plates)

ଏବଂ ଆର୍ଦ୍ରତା ମାପ ଲାଗି ୪.୫ ମିଟର ଉଚ୍ଚ ଏକ ସ୍ତମ୍ଭ ଥାଏ ।

'ଗ' ଶ୍ରେଣୀ କେନ୍ଦ୍ର ('C' class observatory)

ଏ ପ୍ରକାର କେନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କରେ ବୃଷ୍ଟିପାତ ମାପ ପାଇଁ ବୃଷ୍ଟି ମାପକ ଯନ୍ତ୍ର (rain gauge) ଆର୍ଦ୍ର ଓ ଶୁଷ୍କ ବଲ୍ବ ଥର୍ମୋମିଟର ଏବଂ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସର୍ବନିମ୍ନ ଥର୍ମୋମିଟର ଥାଏ । ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ତାପମାନ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଷ୍ଟିଭେନ୍‌ସନ୍ ସ୍କ୍ରିନ୍ ଭିତରେ ରଖାଯାଇଥାଏ ।



ଅଷ୍ଟମ ପରିଚ୍ଛେଦ

ମାଟି (Soil)

ଭୂପୃଷ୍ଠର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଶିଳା କାଳକ୍ରମେ କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ଓ ଚୂର୍ଣ୍ଣୀଭୂତ ହୋଇ ମୃତ୍ତିକାରେ ପରିଣତ ହୋଇଅଛି । ଚୂର୍ଣ୍ଣୀଭୂତ ଶିଳା ବ୍ୟତୀତ ମାଟିରେ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ବାୟୁ ଏବଂ ଜଳ ମଧ୍ୟ ଅଛି । ମୃତ୍ତିକା ସାଧାରଣତଃ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇଥାଏ । ଉପର ସ୍ତରରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଏବଂ କୋମଳ ମୃତ୍ତିକା ଦେଖାଯାଏ । ଏହା କ୍ରମଶଃ ନିମ୍ନକୁ କମିଯାଇ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଶକ୍ତ ସ୍ତର ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଏହି ସ୍ତରକୁ ଅନ୍ତଃ-ମୃତ୍ତିକା କହନ୍ତି । ବେଶୀ ତଳକୁ ଭଗ୍ନ ଶିଳା ଖଣ୍ଡ ଓ ତା ତଳକୁ କଠିନ ଶିଳା ମାନ ରହିଥିବାର ଦେଖାଯାଏ ।

କୃଷିର ଆବଶ୍ୟକତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମାଟିର ଉପର ସ୍ତରରୁ ପ୍ରଥମ ୬ ଇଞ୍ଚ ଗଭୀର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାଟି ବିଶେଷ ଉପାଦେୟ ଅଟେ । ଏହି ସ୍ତରରୁ ବିଭିନ୍ନ ଫସଲର ଚେର ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ନେଉନ୍ତି । କେବଳ ବରଗଛର ଚେର ବେଶୀ ତଳକୁ ଯାଇଥାଏ । ଫଳଗଛମାନଙ୍କର ଚେର ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ ବେଶୀ ତଳକୁ ଯାଇ ମାଟିରୁ ଜଳ ଓ ଖାଦ୍ୟ ସାର ସଂଗ୍ରହ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ୬ ଇଞ୍ଚ ସ୍ତରର ମାଟିରୁ ସବା ଉପର ସ୍ତରକୁ ମାଟି ଓ ତାହା ତଳକୁ ରହିଥିବା ସ୍ତରକୁ ଉପମାଟି (sub-soil) କୁହାଯାଏ । ଏହି ୮ ଇଞ୍ଚ ସ୍ତରରେ ସର୍ବାଧିକ ପରିମାଣର ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ମିଶିଥିବାରୁ ଏହା ଉର୍ବର ଅଟେ । କିନ୍ତୁ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଘଟିଲେ ଉପର ମାଟି ସ୍ତରରୁ ମାଟି ସହ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଧୋଇ ହୋଇଯାଏ ଓ ମାଟି ସ୍ତରକୁ ଦୁର୍ବଳ କରି ପକାଏ ।

ମୃତ୍ତିକାର ଗଠନଗତ ପ୍ରକୃତି ଓ ସେଥିରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ମୃତ୍ତିକାର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ କରାଯାଇଅଛି । ଓଡ଼ିଶାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ମାଟି ଦେଖାଯାଏ ।

୧ । ମଟାଳ ମାଟି—ଏହାକୁ ଚିକିଟା ମାଟି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହା ଦେଖିବାକୁ ଧୂସର କଳା ଓ ଅଧିକ ଓଜନିଆ । ଏହି ମାଟିର ଜଳ ଧାରଣ ଶକ୍ତି ବେଶୀ । ଏହା ଜଳକୁ ଅଳ୍ପେ ଅଳ୍ପେ ଗ୍ରହଣ କରେ ଓ ଧୀରେ ଧୀରେ ଜଳକୁ ଛାଡ଼େ ବା ହଠାତ୍

ଶୁଖିଯାଏ ନାହିଁ । ବର୍ଷାଦିନେ ଏହି ମାଟି ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଫୁଲିଯାଏ ଓ ଚଟ୍ଟଳ କାଦୁଅ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଖରାଦିନେ ଶୁଖି ଫାଟିଯାଏ । ଏହା ଉର୍ବର ଶ୍ରେଣୀର ମାଟି ଅଟେ । ଏଥିରେ ଜୈବିକ ଅଂଶ ବେଶୀ ଥାଏ । ଏହି ମାଟିରେ ଚିନାବାଦାମ, ଆଳୁ, କନ୍ଦମୂଳ ଇତ୍ୟାଦି ଫସଲ କରାଯାଏ ନାହିଁ । କାରଣ ମାଟି ଶୁଖିଗଲେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଖୋଳି ବାହାର କରିବା କଷ୍ଟକର ହୁଏ ।

୨ । ବାଲିଆ ମାଟି—ଏହି ମାଟିରେ ବାଲି ଅଂଶ ଖୁବ୍ ବେଶୀ ଓ ଜୈବିକ ଅଂଶ ବା ହ୍ୟୁମସ୍ କମ୍ ଥାଏ । ଏହାର ଜଳ ଧାରଣ ଶକ୍ତି ଖୁବ୍ କମ୍ । ଏହା ଶୀଘ୍ର ଜଳ ଶୋଷିନିଏ ଓ ଶୀଘ୍ର ଜଳ ଗଳିଯାଏ ବା ଶୁଖିଯାଏ । ବାଲିଆ ମାଟି ହାଲୁକା ଅଟେ ଓ ଉର୍ବରତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା କମ୍ ଉର୍ବର ଅଟେ ।

୩ । ଦୋରସା ମାଟି—ଏହି ମାଟି ମଧ୍ୟମ ଧରଣ ଅଟେ ଅର୍ଥାତ୍ ମଟାଳ ଓ ବାଲିଆ ମାଟି ଉଭୟର ଭଲ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକ ଏଥିରେ ଥାଏ । ଏଥିରେ ହ୍ୟୁମସ୍ ବେଶୀ ଥାଏ । ଏହା ଉର୍ବର ଓ ହାଲୁକା ଅଟେ । ଏଥିରେ ସବୁ ପ୍ରକାର ଫସଲ ଚାଷ କରାଯାଇପାରେ । ଏହାର ଜଳ ଧାରଣ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟମ ଧରଣର ।

୪ । ପଟୁ ମାଟି—ଏହି ମାଟି ନଈ କୂଳିଆ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦେଖାଯାଏ । ବନ୍ୟା ସମୟରେ ପଟୁ ପଡ଼ି ଏହି ମାଟିର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ହାଲୁକା ଓ ଖୁବ୍ ଉର୍ବର ଅଟେ । ଏହାର ଜଳ ଧାରଣ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟମ ଧରଣର ଅଟେ ।

୫ । ନାଲି ମାଟି—ସାଧାରଣତଃ ମାଙ୍କଡ଼ା ପଥର ବା ସେହି ଜାତୀୟ ଲାଟେରାଇଟ୍ ପଥରରୁ ଏହି ମାଟି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ମାଟି ତଳେ ଲାଟେରାଇଟ୍ ପଥର ଥାଏ ସେହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଏହି ପ୍ରକାର ମାଟି ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ମାଟିରେ ଲୌହ ଅଂଶ ଅଧିକ ଥାଏ । ମାଟି ହାଲୁକା ଓ କମ୍ ଉର୍ବର ଅଟେ ।

୬ । କଳା ମାଟି—ଏହି ମାଟିରେ ମଟାଳ ଅଂଶ ବେଶୀ ଥାଏ । ଜୈବିକ ଅଂଶ ବେଶୀ ଥିବାରୁ ଏହା ଉର୍ବର ଶ୍ରେଣୀର ଅଟେ । ଏଥିରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଫସଲ ଚାଷ କରାଯାଇପାରେ । କପା ଚାଷ ଏହି ମାଟିରେ ଭଲ ହୁଏ । ଜଙ୍ଗଲ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳମାନଙ୍କରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଏ ପ୍ରକାର ମାଟି ଦେଖାଯାଏ ।

୭ । ଲୁଣି ମାଟି—ସମୁଦ୍ରକୂଳ ଅଞ୍ଚଳମାନଙ୍କରେ ଏ ପ୍ରକାର ମାଟି ଦେଖାଯାଏ । ସମୁଦ୍ର ଜଳ ବେଳେବେଳେ ଜମିରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ହେତୁ ଏହି ମାଟି ଲୁଣି

ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଅନୁର୍ବର ଜମିର ମାଟି ଓ ହ ଲୁକା ଅଟେ । ଏଥିରେ କେତେକ ବିଶେଷ ଜମିର ଲୁଣି ପଦ୍ଧତି ଧାନ ଚାଷ କରାଯାଇଥାଏ ।

୮ । କ୍ଷାରୀ ମାଟି —ଏହି ମାଟିରେ କ୍ଷାର ଅଂଶ ବେଶୀ ଥାଏ । ସେଥିଯୋଗୁଁ କେଳେକେଳେ ଲୋକମାନେ ଗାଧୋଇବା ସମୟରେ ଏହି ମାଟି ଦ୍ୱାରା ମୁଣ୍ଡ ସଫା କରଥାନ୍ତି । ଏହା କମ୍ ଉର୍ବର ଶ୍ରେଣୀର ମାଟି । ଏହି ମାଟିରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଖତ, କମ୍ପୋଷ୍ଟ, ସବୁଜ ଖତ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ମାଟିର ଉନ୍ନତି ଘଟେ ।

ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରୀ ମାଟି ଏବଂ ମାଟି ଶୋଧନ
(Acidity and alkanity of soil and soil ammendments)

ଗୁଣର ପ୍ରକାର ଭେଦ ଅନୁସାରେ କେତେକ ମାଟି ଅମ୍ଳୀୟ, କେତେକ କ୍ଷାରୀ ଓ ଆଉ କେତେକ ମଧ୍ୟମ ବା ଭଲଗୁଣ ଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ମାଟିକୁ ରସାୟନିକ ପରୀକ୍ଷା କଲେ ତାହାର ଅମ୍ଳପରିମାପକ (PH) ମାନ ଜଣାପଡ଼େ । ଅଧିକାଂଶ ମାଟିର ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ୪.୦ ରୁ ୧୦.୦ ମଧ୍ୟରେ ରହେ । ଅକ୍ଷରିକ ଭାବରେ କହିଲେ ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ୭.୦ରୁ କମ୍ ହେଲେ ଅମ୍ଳୀୟ ଓ ୭.୦ ରୁ ଅଧିକ ହେଲେ କ୍ଷାରୀୟ ହେବା କଥା । କିନ୍ତୁ ମାଟିରେ ଏହାର ସାମାନ୍ୟ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଦେଖାଯାଏ । କାରଣ ମାଟିରେ ସବୁବେଳେ ରସାୟନିକ କ୍ରିୟା ଚାଲିଛି । କେଣୁ ବର୍ଷର ଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ମାଟିର ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ସ୍ଥିର ନ ରହି ସେଥିରେ ସାମାନ୍ୟ ତାରତମ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ସେ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମାଟିର ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ୬.୬ରୁ କମ୍ ହେଲେ ମାଟିକୁ ଅମ୍ଳୀୟ ଓ ୭.୪ ରୁ ଅଧିକ ହେଲେ ମାଟିକୁ କ୍ଷାରୀୟ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଏ ।

ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ୫.୦ ଥିବା ମାଟିର ଅମ୍ଳତା ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ୬.୦ ଥିବା ମାଟିର ଅମ୍ଳତାର ୧୦ ଗୁଣ ଅଟେ । ସେହିପରି ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ୮.୦ ଥିବା ମାଟିର କ୍ଷାରତା, ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ୭.୦ ଥିବା ମାଟିର କ୍ଷାରତାର ଦଶଗୁଣ ଅଟେ । ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ମାଟିର ଅମ୍ଳତା ଓ କ୍ଷାରତାର ପରିମାଣ ଅନୁସାରେ ସେଗୁଡିକ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି ।

ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ମାଟିଗୁଡ଼ିକର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ

(କ) ଅମ୍ଳୀୟ ମାଟି—

ଅମ୍ଳତା ଶ୍ରେଣୀ	ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ (PH)
ସାମାନ୍ୟ ଅମ୍ଳୀୟ	୬.୬ ରୁ ୭.୦

ଅମ୍ଳତା ଶ୍ରେଣୀ	ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ (PH)
ମଧ୍ୟମ ଅମ୍ଳୀୟ	୬.୦ ରୁ ୫.୫
ଅଧିକ ଅମ୍ଳୀୟ	୫.୫ ରୁ ୫.୦
ଅତ୍ୟଧିକ ଅମ୍ଳୀୟ	୫.୦ ରୁ ୪.୫
ଚରମ ଅମ୍ଳୀୟ	୪.୫ ରୁ କମ୍

(ଖ) ନିରପେକ୍ଷ ମାଟି ୬.୬ ରୁ ୭.୪

(ଏହି ମାଟି ଅମ୍ଳୀୟ କିମ୍ବା କ୍ଷାରୀୟ ନୁହେଁ)

(ଗ) କ୍ଷାରୀୟ ମାଟି

କ୍ଷାରତା ଶ୍ରେଣୀ	PH
ସାମାନ୍ୟ କ୍ଷାରୀୟ	୭.୪ ରୁ ୭.୮
ମଧ୍ୟମ କ୍ଷାରୀୟ	୭.୮ ରୁ ୮.୪
ଅଧିକ କ୍ଷାରୀୟ	୮.୦ ରୁ ୯.୦
ଅତ୍ୟଧିକ କ୍ଷାରୀୟ	୯.୦ ରୁ ୯.୫
ଚରମ କ୍ଷାରୀୟ	୯.୫ ରୁ ଅଧିକ

ମାଟି ଅମ୍ଳୀୟ ବା କ୍ଷାରୀୟ ହେଲେ କି କ୍ଷତି ହୁଏ ?

୧। ମାଟି ଅଧିକ ଅମ୍ଳ ବା କ୍ଷାର ହେଲେ ଗଛର ଚେର ଭଲ ଭାବରେ ବଢ଼ିପାରେ ନାହିଁ । ଅନେକ ସମୟରେ ମାଟିର ଅତ୍ୟଧିକ ଅମ୍ଳତା ଓ କ୍ଷାରତା ସହ୍ୟ ନ ପାରି ଚେର ମରିଯାଏ ।

୨। କ୍ଷାର ମାଟିରେ ପଙ୍କ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଅଲଗା ହୋଇ ଛେଦିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ମାଟିର ଦାନା ଗଠନ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ଅତ୍ୟଧିକ ଅମ୍ଳ ମାଟିରେ ମଧ୍ୟ ମାଟିର ଦୈହିକ ଅବସ୍ଥା ଓ ଦାନା ଗଠନ ଭଲ ହୁଏ ନାହିଁ । ଫଳରେ ଫସଲର ଚେର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପରିବେଶ ମିଳେ ନାହିଁ ।

୩। ଅମ୍ଳ ମାଟିରେ ଚୂନ ଓ ମାଗ୍ନେସିଅମ କମ୍ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ତେଣୁ ଏହା ଫସଲକୁ ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣରେ ମିଳେ ନାହିଁ । ମାଟିରେ ଥିବା ଫସଫରସ୍ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ ଓ ଜଳ ଦ୍ରବଣୀୟ ଫସଫରସ୍ ସାର ପ୍ରୟୋଗ ହେଲେ

ଏହି ମାଟିରେ ତାହା ଅତରଳଶୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ବାନ୍ଧହୋଇ ରହେ । ଆଲୁମିନିୟମ୍, ଲୌହ, ମାଙ୍ଗାନିଜ, ଦସ୍ତା ପ୍ରଭୃତ ଅଧିକ ଦ୍ରବଣୀୟ ହୋଇ ଫସଲକୁ ଅଧିକ ମିଳେ ଓ ଫସଲରେ ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ପଡାଏ । ଅମ୍ଳୀୟ ବାଲିଆ ମାଟିରୁ ବୋରନ୍ ଓ ଦସ୍ତା ଅଧିକ ଦ୍ରବଣୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଜଳ ସହିତ ଚାଲିଯାଏ । ମଲିବଡ଼େନମ୍ର ଅଭାବ ହୁଏ ।

୪ । କ୍ଷାରୀୟ ମାଟିରେ ଫସଫରସ୍ ଅତରଳଶୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ରହେ । ଲୌହ, ମାଙ୍ଗାନିଜ, ଦସ୍ତା, ବୋରନ ପ୍ରଭୃତ ସାମାନ୍ୟ ଉପାଦାନ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ରହନ୍ତି, ତେଣୁ ଫସଲକୁ ମିଳେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ମାଟି ଅଧିକ ଅମ୍ଳୀୟ ବା କ୍ଷାରୀୟ ହେଲେ କେତେକ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନରେ ଅଭାବ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକର ଆଧିକ୍ୟ ହେତୁ ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ୬ ରୁ ୭ ମଧ୍ୟରେ ରହିଲେ ସବୁପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଫସଲକୁ ମିଳେ ।

୫ । ମାଟିରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଉପକାରୀ ଜୀବାଣୁ ସେମାନଙ୍କର ଜୀବନ ଧାରଣ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପାଇଁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ଖୋଜନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଫିମ୍, ଆକ୍ଟିନୋ ମାଇସେଟିସ୍ ମାଟିରେ ସାମାନ୍ୟ ଅମ୍ଳତ୍ୱ ଦରକାର କରନ୍ତି ଓ ଜୀବାଣୁ (bacteria) ମାଟିରେ ଥିବା ଅତି ସାମାନ୍ୟ କ୍ଷାରତ୍ୱ ବା ନିରପେକ୍ଷ ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ଦରକାର କରନ୍ତି ।

ଉପରୋକ୍ତ ସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କଲେ ମାଟିର ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ୬.୦ ରୁ ୭.୦ ମଧ୍ୟରେ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ତେଣୁ ମାଟି ଅଧିକ ଅମ୍ଳୀୟ ବା କ୍ଷାରୀୟ ଥିଲେ ଶୋଧକ ବ୍ୟବହାର କରି ଅମ୍ଳତା ବା କ୍ଷାରତା କମାଇବା ଦରକାର । ଅବଶ୍ୟ ଧାନ, ଆଳୁ, ଧୂଆଁପତ୍ର ପ୍ରଭୃତି ଫସଲ ମାଟିରେ ମଧ୍ୟ ଭଳି ଅମ୍ଳତା (୬.୦-୫.୫) ଥିଲେ ଭଲ ହୁଏ ।

ଅମ୍ଳୀୟ ମାଟିକୁ କପର ଠିକ୍ କରିବାକୁ ହେବ (Soil ammendment)

ମାଟିର ଅମ୍ଳତା କମାଇବା ପାଇଁ ମାଟିରେ ଚୂନ ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ହେବ । ସାଧାରଣତଃ ଗୁଣ୍ଡ ଚୂନ ପଥର, ଗୁଣ୍ଡ ଚୂନ, ଲୁହା କାରଖାନା ମଇଳା (basic slag) କାଗଜ କଳ ମଇଳା (paper mill sludge) ପ୍ରଭୃତି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଚୂନ ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଅମ୍ଳତା କମିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ—

କ । ମାଟିର ଦାନା ଗଠନରେ ଉନ୍ନତି ଘଟେ ।

ଖ । ଫସଲକୁ ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣରେ ଚୂନ ଓ ମାଗ୍ନେସିଅମ୍ ମିଳେ ।

ଗ । ମାଟିରେ ସ୍ୱାଧୀନଭାବେ ଜୀବାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୁଅନ୍ତି ।

ବିଶେଷତଃ ଡାଲି ଜାତୀୟ ଫସଲର ଚେରରେ ଜୀବାଣୁ ଗ୍ରନ୍ଥି ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ଓ ସେହି ଫସଲଗୁଡ଼ିକ ଭଲ ଫଳ ଦିଏ ।

ଘ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖାଦ୍ୟସାରଗୁଡ଼ିକର ଗ୍ରହଣୀୟତା ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ।

କେତେ ପରିମାଣରେ ଚୂନ ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ହେବ

ମାଟି ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଅମ୍ଳତାର ମାତ୍ରା ଅନୁସାରେ କେତେ ଚୂନ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ତାହା ଜଣାପାଏ ଓ ସାର ଅନୁମୋଦନ ସହିତ ଏହି ଚୂନ ଅନୁମୋଦନ ମଧ୍ୟ କରାଇ ଦିଆଯାଏ । ମାଟିର ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ଓ ମାଟିର ସୂକ୍ଷ୍ମତା (texture) ଜଣାଥିଲେ, ଏକର ପିଛା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ୁଥିବା ବିଶୁଦ୍ଧ ଚୂନ ପଥରର ପରିମାଣ ନିମ୍ନଲିଖିତ ତାଲିକାରୁ ଜାଣିହେବ ।

ଅମ୍ଳୀୟ ମାଟି ଶୋଧନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ବିଶୁଦ୍ଧ ଗୁଣ୍ଡ ଚୂନ ପଥରର ପରିମାଣ ।
(ଏକର ପିଛା କି. ଗ୍ରା. ହିସାବରେ)

ମାଟିର ସୂକ୍ଷ୍ମତା ଶ୍ରେଣୀ Sl. (sil texture)	ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ୪.୫ ରୁ ୫.୫କୁ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ	ଅମ୍ଳ ପରିମାପକ ୫.୫ ରୁ ୬.୫କୁ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ
୧ । ବାଲିଆ ମାଟି (Sandy soil)	୩୦୦	୪୦୦
୨ । ବାଲି ଦୋରସା ମାଟି (Sandyloam soil)	୫୦୦	୭୦୦
୩ । ଦୋରସା ମାଟି (Loam soil)	୮୦୦	୧୦୦୦
୪ । ପଟୁ ଦୋରସା ମାଟି (Silt loam)	୧୨୦୦	୧୪୦୦
୫ । ପଙ୍କ ଦୋରସା ବା ପଙ୍କ ମାଟି (clay loam or clayee)	୧୫୦୦	୨୦୦୦

ବଣୁଛ ଗୁଣ୍ଡ ଚୂନ ପଥରର ଶୋଧନ ଶକ୍ତିକୁ ୧୦୦ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଚୂନ ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ଥିବା ଚୂନ ଓ ମାଗ୍ନେସିୟମର ପରିମାଣ ଅନୁସାରେ ସେଗୁଡିକର ଶୋଧନ ଶକ୍ତି କମ୍ ବେଶୀ ହୁଏ । ସେହି ଅନୁପାତରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବେଶୀ ବା କମ୍ ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼େ ।

ଚୂନ ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ଶୋଧନ ଶକ୍ତି

ବଣୁଛ ଗୁଣ୍ଡ ଚୂନ ପଥର	୧୦୦
ବଣୁଛ ଗୁଣ୍ଡ ଡୋଲ ମାଇଟ ଚୂନ ପଥର	୧୦୯
ବଣୁଛ ଗୁଣ୍ଡ ଚୂନ	୧୭୯
ଇସ୍ପାତ କାରଖାନା ମଇଲା	୫୦ ରୁ ୭୦
କାଗଜ କଲ ମଇଳା	୭୫ ରୁ ୮୫

ଶୋଧନ ଶକ୍ତି ବ୍ୟତୀତ ଚୂନ ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥର ସୂକ୍ଷ୍ମତା (fineness) ଓ ଦ୍ରବଣୀୟତାକୁ ମଧ୍ୟ ବିଚାରକୁ ନେବା ଉଚିତ୍ । କାଗଜ କଲ ମଇଳାରେ ଥିବା ଚୂନ ଅଧିକ ଦ୍ରବଣୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବାରୁ ଶୋଧକ ଶକ୍ତି ଭିତ୍ତିରେ ଯେତିକ ପରିମାଣ ଆବଶ୍ୟକ, ପ୍ରକୃତରେ ତା ଅଧା ପରିମାଣ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ଓ ଏହାଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ସୁଫଳ ମିଳିବାର ଦେଖାଯାଇଛି ।

ଚୂନ ପ୍ରୟୋଗର ସମୟ ଓ ପ୍ରଣାଳୀ

ମଞ୍ଜି ବୁଣା ହେବାର ବା ଚାରା ଲଗିବାର ଅନ୍ତତଃ ପକ୍ଷେ ୧ ମାସ ପୂର୍ବରୁ ଚୂନ ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥକୁ ଜମିରେ ସମାନ ଭାବରେ ବର୍ଷି, ଲଙ୍ଗଳ କରି ଉପର ୭ ଇଞ୍ଚ ମାଟି ସହିତ ମିଶାଇ ଦିଆଯିବା ଉଚିତ୍ । ଚୂନ ପ୍ରୟୋଗ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମଞ୍ଜି ବୁଣିଲେ, ମିଳାଇ ନ ଥିବା ଚୂନ, ମଞ୍ଜି ସହିତ ଲାଗି ମଞ୍ଜିକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦିଏ ଓ ଚ୍ରେଟ ଗଛର ଚେରକୁ ମଧ୍ୟ ପୋଡ଼ାଇ ଦିଏ । ଥରେ ଚୂନ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଦେଇଗଲେ ଚଳିବ ନାହିଁ । ପ୍ରତି ୩ ବର୍ଷରେ ଥରେ ମାଟିକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ମାଟିର ଦରକାରଥିବା ଚୂନ ପୁଣି ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଉଚିତ୍ ।

ଚୂନ ପ୍ରୟୋଗରେ ସାବଧାନତା

ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣରୁ ଅଧିକ ଚୂନ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା କ୍ଷତି କାରକ । ବିଶେଷତଃ ବାଲିଆ ମାଟିରେ ଅଧିକ ଚୂନ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ହଠାତ୍ ମାଟିର ଅମ୍ଳତ୍ୱ କମିଯାଇ

ମାଟି କ୍ଷାରୀୟ ହୋଇଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ କେତେକ ସାମାନ୍ୟ ଉପାଦାନ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ଚାଲିଯାନ୍ତି । ଫସଲର ଚେର ଓ ମାଟିରେ ଥିବା ଉପକାରୀ ଜୀବାଣୁ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଅବସ୍ଥା ହେତୁ ଠିକ୍ ଭାବେ ଖାପ ଖୁଆଇ ଚଳିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଫଳରେ ଉପକାର ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଅପକାର ହୁଏ ।

କ୍ଷାରୀ ମାଟିକୁ କପରି ଠିକ କରିବାକୁ ହେବ
(Correction of alkaline soil)

କ୍ଷାରୀ ମାଟିରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ସୋଡିଅମ୍ ବା ସୋଡ଼ା (sodium) ଥାଏ । ଏହି ସୋଡ଼ାକୁ ମାଟିରୁ ବାହାର କରିଦେଲେ ମାଟିର କ୍ଷାରତା କମିଯାଏ । ସେଥିପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ମାଟିକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ହେବ । ତା ପରେ ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣରେ ଗନ୍ଧକଚୂର୍ଣ୍ଣ ବା ଜିପ୍‌ସମ୍ (caso 4) ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ୍ । ଜାଗକଳ ମଇଳା ବ୍ୟବହାର କଲେ ମଧ୍ୟ ମାଟିରୁ ସୋଡ଼ା ବାହାରିଯାଏ । ଏହି ସବୁ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟକୁ ମାଟିରେ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଜଳ ସେଚନ ଓ ଭୂମି ନିମ୍ନ ଜଳସେଚନ (subsoil drainage) ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ ମାଟିରୁ ସୋଡ଼ା ବାହାରିଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଜମିରେ ଅମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଆମୋନିଅମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍, ଆମୋନିଅମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ ସାର ବ୍ୟବହାର କଲେ ମାଟିର କ୍ଷାରୀତା ଧୀରେ ଧୀରେ କମେ ।

ଲୁଣି ମାଟିକୁ ଫସଲ ଚାଷ ପାଇଁ କପରି ଉପଯୋଗ କରିବାକୁ ହେବ

ମାଟିରେ ଅଧିକ ଦ୍ରବଣୀୟ ଲବଣ ଜମିଗଲେ ମାଟି ଲୁଣି ହୋଇଯାଏ । ଲୁଣି ମାଟିରେ ମଞ୍ଜି ଗଜା ହେବାରେ ଅସୁବିଧା ହୁଏ । ଛୋଟ ଚାରା ଗଛର ଚେର ଲୁଣି ସହି ନ ପାରି ମରିଯାଏ ଓ ବଡ଼ ଗଛରେ ଚେର ମାଟିରୁ ଖାଦ୍ୟ ସାର ଓ ଜଳ ଶୋଷଣ କରିବାରେ ଅସମର୍ଥ ହୁଏ । ଲୁଣି ମାଟିରେ ଫସଲ ଚାଷ କରିବାକୁ ହେଲେ କେତୋଟି ବିଶେଷ କଥା ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବା ଦରକାର—

୧ । ଲୁଣି ମାଟିକୁ ଚାଷ କରି ଯଥେଷ୍ଟ ଜଳସେଚନ ଓ ସେଥି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଭୂମି ନିମ୍ନ ଜଳ ନିଷ୍କାସନ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଦେଲେ ମାଟିରୁ ଦ୍ରବଣୀୟ ଲବଣ ଧୋଇ ହୋଇ ଚାଲିଯାଏ । ଜଳସେଚନ ପାଇଁ ଦ୍ରବଣୀୟ ଲବଣ କମ୍ ଥିବା ପାଣି ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ୍ ।

୨। ଲୁଣି ସହ୍ୟଶୀ ଶକ୍ତ ଥିବା ଫସଲ ଚାଷ ଏସବୁ ଜମିରେ ବୃଷ କରିବା ଉଚିତ୍। ମାଣ୍ଡିଆ, କପା, କେତେକ ଲୁଣି ସହଣୀ ଧାନ, ଜୁଆର, ଗହମ, ସୁଗାରବିଟ୍, ଟମାଟ ପ୍ରଭୃତି ଫସଲ କେତେକାଂଶରେ ଲୁଣି ସହିପାରେ।

୩। ଲୁଣି ମାଟିରେ ମଞ୍ଜି ଲଗାଇବା ପାଇଁ ବା ବୃଷଗଛ ରୋଇବା ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ଆବଶ୍ୟକ ବ୍ୟବଧାନରେ ହୁଡ଼ା ଓ ପଟ୍ଟଣୀ କରିବାକୁ ହେବ। ଗୋଟିଏ ଛାଡ଼ି ଗୋଟିଏ ପଟ୍ଟଣୀରେ (alternate furrow) ପାଣି ମଡ଼ାଇବାକୁ ହେବ। ଯେଉଁ ପଟ୍ଟଣୀ ଗୁଡ଼ିକର ପାଣି ନ ମଡା ଯିବ, ସେହି ପଟ୍ଟଣୀର ଦୁଇପଟେ ଥିବା ହୁଡ଼ାର ଉପରେ ଦେଖିବୁ ଲଗିଥିବା ପାର୍ଶ୍ୱରେ ମଞ୍ଜି ବା ବୃଷଗଛ ଲଗାଇଲେ ମାଟିର ଲୁଣି ଅଂଶ ଚେରର ବିଶେଷ କ୍ଷତି କରିପାରେ ନାହିଁ।

ମାଟି ଅତ୍ୟଧିକ ବାଲିଆ କିମ୍ବା ମଟାଳିଆ ହୋଇଥିଲେ କ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବାକୁ ହେବ

ଅତ୍ୟଧିକ ବାଲିଆ ମାଟିରେ ଯଥେଷ୍ଟ ମୋଟା ଜୈବିକ ଖତ ଓ ପୋଖରୀ ପଙ୍କ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ମାଟିର ଦୈହିକ ଗଠନରେ ଉନ୍ନତି ହୁଏ। ସେହିପରି ଅତ୍ୟଧିକ ମଟାଳିଆ ମାଟିରେ ମୋଟା ଜୈବିକ ଖତ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ମାଟି ଡ଼ାଲୁକା ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ମାଟିର ଦାନା ଗଠନ ଛିଦ୍ରତା ଓ ଜଳ ପରିବହନରେ ଉନ୍ନତି ଘଟେ।

ମୃତ୍ତିକା ସଂରକ୍ଷଣ (Soil conservation)

ଭୂପୃଷ୍ଠ ଉପର ସ୍ତରର ମାଟି ଆମର ମୂଲ୍ୟ ସମ୍ପଦର ଶ୍ରେଣୀ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଜଗତର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଅବଦ। ଏକ ଇଞ୍ଚ ଉପର ସ୍ତର ମୃତ୍ତିକା ରଚନା ପାଇଁ ୪୦୦ ରୁ ୧୦୦୦ ବର୍ଷ ଯାଏଁ ସମୟ ଲାଗିଥାଏ। ଏହି ଉପର ମାଟିର ଉର୍ବରତା ଯୋଗୁଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନ ସମ୍ଭବ। ତେଣୁ ମୃତ୍ତିକାର ଉର୍ବରତା ରକ୍ଷା କରିବା କୃଷିର ମୌଳିକ ସମସ୍ୟା।

ଅପକ୍ଷାରଣ (leaching), ଜଳ ଓ ବାୟୁରେ ବୃଷ ଓ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ, ଏପରି କେତୋଟି ପ୍ରଧାନ କାରଣ ଯୋଗୁଁ ଜମିର ଉର୍ବରତା ନଷ୍ଟ ହୁଏ। ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଉର୍ବରତା ନଷ୍ଟ ପାଇଁ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଦାୟୀ। ଜଳ ଓ ବାୟୁ ଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ତିକାର ସ୍ଥାନାନ୍ତର ହିଁ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ। ଏହାଦ୍ୱାରା ଏକର ପିଛା ବର୍ଷକୁ ୧୫ରୁ ୧୦ ଟନ୍ ଓଜନର ମାଟି କ୍ଷୟ ହୁଏ। ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ଏହି ମାଟି ସହିତ

ପ୍ରାୟ ୩୦ ଲକ୍ଷ ଟନ୍ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ବର୍ଷକୁ ନଷ୍ଟ ହୁଏ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ୁଛି । ବର୍ଷାଋତୁରେ ଉଚ୍ଛୃଙ୍ଖଳ ସ୍ରୋତ ସମୁଦ୍ର, ନଳକୁ ନଦୀଜଳ ଗୋଳିଆ କରି ପକାଉଥିବାର ଦେଖିଲେ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟର ଗୁରୁତ୍ୱ ଅନୁମାନ କରିହେବ । କାନ୍ତି ମଣ୍ଡଳୀୟ (tropical) ଅଞ୍ଚଳରେ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ଏତେ ବେଶୀ ହେଲଣି ଯେ କୃଷି କରିବା ମଧ୍ୟ ବେଳେବେଳେ ଅସମ୍ଭବ ମନେ ହେଉଛି ।

ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟର ପ୍ରକାର ଓ ପରିଣାମ

ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ବହି ଚାଲିଥିବା ଜଳ ଓ ବାୟୁ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ମୃତ୍ତିକାକୁ ସାଥିରେ ନେଇ ଚାଲିଥାଏ । ଯେଉଁ ପରିମାଣର ମୃତ୍ତିକା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଯାଏ, ଯଦି ସେତିକି ମୃତ୍ତିକା ମାତୃଶିଳାରୁ ଗଠିତହୁଏ ତେବେ ସେହି କ୍ଷୟକୁ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ କ୍ଷୟ (geological erosion) କହନ୍ତି । ପର୍ବତ ଗାତରୁ ଗ୍ଲାସିଅର୍ ତରଙ୍ଗରେ ଧସି ହୋଇ ଆସିଥିବା ପ୍ରସ୍ତର ଓ ମୃତ୍ତିକାରେ ଉପତ୍ୟକା ଓ ଉଚ୍ଚ ନୀଚ ସ୍ଥାନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ କ୍ଷୟ କୁହାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ମନୁଷ୍ୟ ବଣ ଜଙ୍ଗଲ କାଟି, ତୃଣ ଭୂମିରେ ଗୃହପାଳିତ ପଶୁ ବାରମ୍ବାର ଚରାଇ ଏବଂ ଚାଷ ଭୂମିକୁ ଇଚ୍ଛାରେ ଚାଷ କରି ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ନଗ୍ନ କରି ପକାଏ । ପ୍ରକୃତି ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ଭୂପୃଷ୍ଠ ନଗ୍ନ ହୋଇ ପଡ଼ିବା ମାତ୍ରେ ବୃଷ୍ଟି ଓ ବାୟୁବେଗ ଏହି କ୍ଷୟକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରେ । ଏଣୁ ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଏପରି କ୍ଷୟକୁ କ୍ଷିପ୍ର ମୃତ୍ତିକା କହନ୍ତି ।

ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ଦୁଇ ପ୍ରକାର । ଯଥା—୧ । ଜଳ ଜନିତ ୨ । ବାୟୁ ଜନିତ ।

ଜଳ ଜନିତ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ

ବର୍ଷା ବିନ୍ଦୁ ଘଣ୍ଟା ପ୍ରତି ୨° ମାଇଲ ବେଗରେ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଅଘାତ କରେ । ଗୋଟିଏ ଜଳ ବିନ୍ଦୁ ଆର୍ଦ୍ର ମୃତ୍ତିକା ଦାନାକୁ ୬° ସେ. ମି. ଉଚ୍ଚକୁ ଓ ୧୫° ସେ.ମି ଦୂରକୁ ବିକ୍ଷିପ୍ତ କରିଥାଏ । ଏହି ଅସମାନ୍ତର ବର୍ଷା ବିନ୍ଦୁ ରୂପକ ଗୋଳାବର୍ଷଣ ଫଳରେ ନଗ୍ନ ମୃତ୍ତିକା ଧାବମାନ କର୍ଦ୍ଦମ ପ୍ରକୃତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରବାହଶୀଳ କର୍ଦ୍ଦମ ପ୍ରକୃତି ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବ ଓ କୀଟପତଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଇଥିବା ଛିଦ୍ର ଏବଂ ବୃକ୍ଷମୂଳ ଫାଟକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିଦିଏ । ଫଳରେ ବଳକା ଜଳ ଭୂପୃଷ୍ଠର ନିମ୍ନଦେଶକୁ ପଶିଯାଇପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଉପରେ ଗଡ଼ିଗଡ଼ି ନିମ୍ନ ଅଡ଼କୁ ବହିଯାଏ । ଏପରି କ୍ଷୟକୁ ଚଦର କ୍ଷୟ (sheet erosion) କୁହାଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଭୂପୃଷ୍ଠର ମୃତ୍ତିକା ସ୍ତରକୁ ସ୍ତର କ୍ଷୟ ହୋଇ ଚାଲିଯାଏ ।

ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱମ ପୃଷ୍ଠ ବର୍ଷାଜଳ ଭୂପୃଷ୍ଠର କୋମଳ ସ୍ଥାନକୁ ଗଭୀର ଆକାରରେ ଖୋଳି ଦିଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠ ଶିଆର ଦ୍ୱାରାରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଖାଲ ଢିପ ଆକୃତି ଧରେ । ଏପରି ସ୍ଥଳ, ମାଟି ଏବଂ ଶିଆର ଦ୍ୱାରା ପୃଷ୍ଠ ଅଞ୍ଚଳ କୃଷି ପାଇଁ ଅନୁପଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଯାଏ । ଏହାକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ନାଳକ୍ଷୟ (rill erosion) କହନ୍ତି । ନଦୀ ସ୍ରୋତ ଧାର ଏବଂ ସ୍ୱଚ୍ଛ ତଟରେ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱମପୃଷ୍ଠ ବର୍ଷାଜଳ କୌଣସି ଗର୍ତ୍ତ ବା ଖାଲ ଭେଟିଲେ ସେଠାରେ ଭଙ୍ଗିଯାଇ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଛେଦନ କରେ । ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ ଶଗଡ଼ ଗୁଳା ଧାରରେ ଓ ଗୋଚର ଦଣ୍ଡାରେ ମଧ୍ୟ ଏପରି ଗୋହିରୀ (gully) ବା ଗଳି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ନାଳ ଓ ଗୋହିରୀ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଆୟତନରେ ବଢି ଗ୍ରାମ ରାସ୍ତାକୁ ଗମନାଗମନ ଲାଗି ଅନୁପଯୁକ୍ତ କରିଦିଏ ।

ବାୟୁ ଜନିତ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ

ସମୁଦ୍ରର ବେଳାଭୂମିରେ ବାଲୁକା ସ୍ତୂପ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ କ୍ଷୟର ନିଦର୍ଶନ । ସମୁଦ୍ରଠାରୁ ଦୂର ଅଞ୍ଚଳରେ ମନୁଷ୍ୟ ବଣ ଜଙ୍ଗଲ କାଟି କୃଷି ଓ ଗୋଚାରଣ ଭୂମି ସୃଷ୍ଟି କରି ବାୟୁ ଜନିତ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟକୁ କ୍ଷିପ୍ରତର କରେ । ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାୟୁ ଏବଂ ବାୟୁଝଡ଼ରେ ବାଲି ଉଡ଼ି କୃଷିଯୋଗ୍ୟ ଜମି, ରାଜପଥ, ରେଳପଥ ସବୁ ବାଲିଚର କରି ପକାଏ । ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳର ପ୍ରବାହିତ ନଦୀଗୁଡ଼ିକର ଉଭୟପାର୍ଶ୍ୱ ଏବଂ ନଦୀ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ପଠା ଏବଂ କ୍ଷୁଦ୍ରଦ୍ୱୀପ ବାଲିଢ଼ିପରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବାୟୁ ତିନି ପ୍ରଣାଳୀରେ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଘଟାଏ ।

ବୃକ୍ଷ, ଗୁଳ୍ମ ଓ ତୃଣମୂଳ ମୃତ୍ତିକା ଦାନାକୁ ବାନ୍ଧି ରଖିଥାଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠ ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ଆଚ୍ଛାଦନ ଶୂନ୍ୟ ହେଲେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଧୂଳିକଣା ବାୟୁରେ ଶୋଷି ହୋଇ ଉପରକୁ ଉଠି ଆସେ ଏବଂ କିଛି ଦୂରରେ ସ୍ତରସ୍ତର ହୋଇ ଗଦା ହୋଇଯାଏ । ଏହାକୁ ଉତ୍ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ କହନ୍ତି ।

ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଧୂଳିକଣା ବାୟୁରେ ଝୁଲି ରହି ବାୟୁସହ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ବାୟୁର ଗତି ପଥରେ ବାଧା ଘଟିଲେ ଏହି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଧୂଳିକଣା ଜମା ହେବାକୁ ଲାଗେ । ଏହାକୁ ପ୍ରଲମ୍ବନ (suspension) କହନ୍ତି ।

ମୋଟେଇଆ ବାଲି ବାୟୁରେ ଉଡ଼ି ହୋଇଯାଏ ଓ ଜମା ହୋଇ ରହେ । ଝଡ଼ ବାୟୁର ସମୟରେ ନଦୀ ଶଯ୍ୟା ବା ସମୁଦ୍ର ପଠାରୁ ଏହି ମୋଟେଇଆ ବାଲି ଅତି ବେଗରେ କୁଦି କୁଦି ଗ୍ରୁଡ଼ିଯାଏ । ମନୁଷ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ ଏହି ମୋଟେଇଆ ବାଲିର ଟାଣ ଟାଣ ଆଘାତରେ ପ୍ରାଣ ହରାଇଥାନ୍ତି । ବଣ, ବୁଦା, ବାଡ଼ ଓ ହୁଡ଼ ଦେହରେ ବାଧାପାଇ

ଚାଲି ଜମା ହୋଇ ବୃଦ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହାକୁ ପୃଷ୍ଠ ଜମୁ ପ୍ରଣାଳୀ (surfuce hop) କହନ୍ତି । ଏହପର ବୃଷ ଯୋଗୁ ଜମି ବାଲୁକାମୟ ପଥର ଜମିରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟର ପରିଣାମ

ଜଳ ଓ ବାୟୁ ଜନିତ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ହେତୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଶିଷ୍ଟ କ୍ଷତି ଘଟିଥାଏ ।

୧ । ଭୂପୃଷ୍ଠ ଉପରୁ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ଭରା ଉର୍ବର ମୃତ୍ତିକା ସ୍ତର ଧୋଇ ହୋଇ ଯିବା ଦ୍ୱାରା ଉପମାଟି ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହୋଇପଡେ । ଏହା କାରଣ ଖାଦ୍ୟ ନଥିବା ଯୋଗୁଁ ଉପମାଟିରେ ବନସ୍ପତି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାମାନ୍ୟ ହେବା ଫଳରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଖାଦ୍ୟ ଅବ୍ୟବହାର୍ଯ୍ୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ ଏବଂ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ନଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଉର୍ବରସ୍ତର କ୍ଷୟ ପାଉଥିବା ଭୂମିର ଉତ୍ପାଦିକା ଶକ୍ତି ଅତି ଊଣା ।

୨ । ଗିରିକୋଣ ଭୂମିଅଞ୍ଚଳରେ ବନ୍ୟା ଜଳଦ୍ୱାରା ପାହାଡ଼ ଓ ମାଳଭୂମିର ଭୂମ୍ୟାରେଖଡ଼ା ବାଲି ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ନଦୀର ଦୁଇତଟ ଉପକୂଳ ଶତ ଶତ ଏକର ଉର୍ବର ଜମିକୁ ବାଲିଚରରେ ପରିଣତ କରେ ।

୩ । ଉପରମୁଣ୍ଡ ଅବବାହିକାରୁ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ଯୋଗୁଁ ଜଳଭଣ୍ଡାର ଓ ହ୍ରଦ ପୋତି ହୋଇଯାଏ । ନଦୀ ଶଯ୍ୟା ମଧ୍ୟ ପୋତିହେବା ଯୋଗୁଁ ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ବନ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

୪ । ବଣ, ଜଙ୍ଗଲ ଓ ତୃଣାଚ୍ଛାଦିତ ଅଞ୍ଚଳରେ ବୃଷ୍ଟିଜଳ ଭୂଗର୍ଭ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ପଶିଯିବା ଫଳରେ ଝରଣା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ମାତ୍ର ଖାଲି ପାହାଡ଼, ପର୍ବତରୁ ବୃଷ୍ଟିଜଳ ଭୂଗର୍ଭକୁ ନ ପଶି ନିମ୍ନଅଞ୍ଚଳକୁ ଗଡ଼ି ଚାଲିଯିବା ଫଳରେ ଭୂଗର୍ଭ ଜଳ ପରିମାଣ ଊଣା ଧରେ ଏବଂ ଜଳ ପଟଳ ଧୀରେ ଧୀରେ ଅତି ଗଭୀରକୁ ଚାଲିଯାଏ । ଝରଣାଦେ ନଦୀ ମଧ୍ୟ ଶୁଖିଯାଏ ।

ଜଳ ଜନିତ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ନିରୋଧ ପନ୍ଥା

ବୃଷ୍ଟିର ପରିମାଣ, ବଣ୍ଟନ ଓ ଘନତ୍ୱ, ଭୂମିର ପ୍ରକୃତି, ଜମି ନିମ୍ନତା (slope), ମୃତ୍ତିକା ଭୌତିକ ଗୁଣ, ମୃତ୍ତିକା ଆଚ୍ଛାଦନ । ଜମିର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଣାଳୀ ଇତ୍ୟାଦି ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ଉପରେ ବହୁତ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ । କ୍ରାନ୍ତି ବା ଗ୍ରୀଷ୍ମମଣ୍ଡଳରେ ସାଧାରଣତଃ ବହୁତ ବର୍ଷା ହୁଏ । ସ୍ୱଳ୍ପବୃଷ୍ଟି ଅଞ୍ଚଳରେ ମଧ୍ୟ ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ବହୁତ ବୃଷ୍ଟି

ହେବାର ଦେଖାଯାଏ । ବର୍ଷା ବିନ୍ଦୁର ଆଘାତ ମୃତ୍ତିକାର ଗଠନକୁ ଭାଙ୍ଗି ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଘଟାଏ । ତେଣୁ ଆଘାତ ରୋକିବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରାକୃତିକ ଆଚ୍ଛାଦନ ରଖିବା ଉଚିତ । ନଗ୍ନ ମୃତ୍ତିକାରେ କ୍ଷୟ ତୀବ୍ର ହୋଇଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ ଜାନ୍ତବ ପଦାର୍ଥ ଶୂନ୍ୟ ଓ ସୁଗଠନ ଅଭାବ ଯୋଗୁଁ ମୃତ୍ତିକାର ଜଳ ଧାରଣ ଶକ୍ତି କମ୍ ହୁଏ ଓ ଫଳରେ ବୃଷ୍ଟିପାତ ଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ତିକା ସହଜରେ କ୍ଷୟ ହୁଏ । ତେଣୁ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଅବରୋଧ କରି ଏପରି ପନ୍ଥା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଦରକାର, ଯଦ୍ୱାରା ଭୂପୃଷ୍ଠ ତୃଣ ଲତାରେ ଆଚ୍ଛାଦିତ ରହିବ ଏବଂ ମୃତ୍ତିକା ଜଳ ଧାରଣ କ୍ଷମ ହୋଇ ଉଠିବ ।

ପ୍ରବାହିତ ଜଳର ଗତି ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହେଲେ ଘର୍ଷିବା ଶକ୍ତି ୪ ଗୁଣ ହୁଏ । ନେଇ ନେବା ଶକ୍ତି ୩୨ ଗୁଣ ଏବଂ ବଡ଼ ମୃତ୍ତିକା ଦାନା ବୋହି ନେବା ଶକ୍ତି ୬୪ ଗୁଣ ବଢ଼ିଯାଏ । ଜମିର ଗଡ଼ାଣି (slope) ଉପରେ ଜଳର ଗତି ନିର୍ଭର କରେ । ନିମ୍ନତା (slope) ୪ ଗୁଣ ବଢ଼ିଲେ ଜଳର ଗତି ୨ ଗୁଣ ବଢ଼େ । ଜଳର ଗତି କମାଇବା ପାଇଁ ଉପରମାଟି ବୃକ୍ଷ ଲତାରେ ଆଚ୍ଛାଦିତ କରାଯାଏ ବା ଉଲୁଆ ପତ୍ର ଆଚ୍ଛାଦନ କରାଯାଏ କିମ୍ବା କ୍ଷୟ ନିରୋଧକ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ । ଗୁଳ୍ମ ବୃକ୍ଷ ରୋପଣ କରି ମଧ୍ୟ ମୃତ୍ତିକାକୁ ବୃଷ୍ଟିପାତ ଆଘାତରୁ ରକ୍ଷା କରାଯାଇପାରେ ।

ମୃତ୍ତିକାର ଜଳଗ୍ରହଣ ଶକ୍ତି ଉନ୍ନତ କରିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଫସଲ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଓ ମୃତ୍ତିକାର ଜୈବପଦାର୍ଥ ଅଂଶ ରକ୍ଷା କରିବା ଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ତିକାର ଗଠନ ଶକ୍ତି ବଢ଼ାଇବା ଉଚିତ୍ ।

ମୃତ୍ତିକା ଭେଦରେ ଅପକ୍ଷାରଣ କମ୍ ବେଶୀ ହୁଏ । ମୃତ୍ତିକାର ବୟନ ପ୍ରକାର (texture) ଏଥିପାଇଁ ଦାୟୀ । ଢିଲା ଓ ବଡ଼ଦାନା ଯୁକ୍ତ ମାଟିରେ ବର୍ଷାଜଳ ସହଜରେ ଶିପିଯାଏ ଓ ଜଳର ଗତି କମ୍ ହୁଏ । ମୃତ୍ତିକା ତାର ଗୁଚ୍ଛ ରୂପ ହରାଇଲେ ଅପକ୍ଷାରଣ ବଢ଼େ । ଏହା ମୃତ୍ତିକାର ସୂକ୍ଷ୍ମକଣା ପରିମାଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯାହା ମଧ୍ୟ ସିଲିକା ଓ ଆଲୁମିନା ଅନୁପାତ ବେଶୀ ଥିଲେ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ବଢ଼ିଯାଏ । କ୍ରାନ୍ତିମଣ୍ଡଳର ମୃତ୍ତିକାରେ ସିଲିକା ଓ ଆଲୁମିନାର ଅନୁପାତ ପ୍ରାୟ କମ୍ ଥାଏ ଓ ସେମାନେ ଲାଟେରାଇଟକୃତ (laterised) ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ନାତିଶୀତୋଷ୍ଣ ମଣ୍ଡଳ ଅପେକ୍ଷା ଏଠାରେ ଅପକ୍ଷାରଣ କମ୍ ହେବାର କଥା ।

ତୃଣଚେର ମାଟି ଭିତରେ ଜଡ଼ ହୋଇ ମାଟିକୁ ବାନ୍ଧି ପକାଏ । ସୁଷୁଣା ଚେର ମଲାପରେ ମାଟିର ଜାନ୍ତବ ପଦାର୍ଥ ପରିମାଣ ବଢ଼ାଏ । ମାଟି ଝୁରୁ ଧରେ ଏବଂ ଜଳ

ଧାରଣ କ୍ଷେତ୍ର ବଢ଼େ । ତେଣୁ ଅନାବାଦ ଜମିରେ ତୃଣଗୁଚ୍ଛ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ନିରୋଧର ଏକ ବିଶିଷ୍ଟ, ଚଣା, ଶିମ୍ବ ଜାତୀୟ ଫସଲ ମୂଳର ଗୋଟିକା (nodule) ସହଜୀବିତା (symbiosis) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଜର ଦେହରେ ବାନ୍ଧି ରଖନ୍ତି ଓ ମୃତ୍ତିକାର ଉର୍ବରତା ବଢ଼ାନ୍ତି । ବର୍ଷ ତଳେ ବିରି, ତରଗୁଡ଼ ଲଟେଇ ହୋଇ କ୍ଷେତକୁ ଘୋଡ଼ାଇ ଦିଅନ୍ତି । ତେଣୁ ବର୍ଷାଜଳ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଘଟାଇ ପାରେନାହିଁ । ଆଖୁ ଫସଲର ବହୁତ ପିଲ ଓ ବହୁତ ପତ୍ରାଚ୍ଛାଦନ ଯୋଗୁଁ ଏହା ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ନିରୋଧ କରେ । କିନ୍ତୁ ମକା, କପା, ତମାଖୁ ଓ ଗହମ ଅଳ୍ପ ଦୂରତ୍ୱ ଧାଡ଼ିରେ ଲଗାଯାଉଥିବା ଫସଲ ବୃକ୍ଷଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ବଢ଼େ ।

ଉପରୋକ୍ତ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଫସଲ ମଧ୍ୟରେ ମିଲେଟ୍, ଯଥା ରାଗି ଫସଲ ମଧ୍ୟ ଭଲ କାମ କରେ । ଅର୍ଥାତ୍ କ୍ଷୟ ନିରୋଧରେ ଅଳ୍ପ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଧାନ ବୃକ୍ଷ କଥା ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର । ହିଡ଼ଆଡ଼େ ବନ୍ଧ ଦେଇ ସମାନ ଜମିରେ ପାଣି ରଖି ଧାନ ବୃକ୍ଷ ହେଉଥିବା ବେଳେ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ନିରୋଧ କରେ । ତଥାପି କାଓଲିନ୍ ପ୍ରକାର ମାଟିରେ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଘଟେ ।

ଚେକାଟିଆ ଫସଲ ବୃକ୍ଷ ଦ୍ୱାରା ଉପକାର ହୁଏ । ଗିନି ଓ ଦଚ୍ଛିଆ ଘାସବୃକ୍ଷ, ବାଜରା, ଚିନାବାଦାମ, କୋଳଥ ଓ ଲ୍ୟଣ୍ଣି ଜମି ଉପରେ ମାଡ଼ି ଓ ଲେଟେଇ ମାଟିକୁ ଘୋଡ଼ାଇ ପକାଏ । ଏହି ଖାଲ ସ୍ଥ ଉପରେ ବର୍ଷା ବିନ୍ଦୁ ଆଘାତ କରେ ଓ ମୃତ୍ତିକା ଦାନା ଉପରେ ସିଧାସଳଖ ପଡ଼େନାହିଁ । ଗଛଲତା ଯେତେ ବହଳିଆ ହୋଇ ମାଡ଼ିବ ଗଳିତା ପ୍ରଭାବ ସେତେ କମିବ । ଫସଲର ଚେର ମୂଳ ଦେଇ ବର୍ଷା ଜଳ ତଳକୁ ଝରି ଚାଲିଯାଏ । ଫସଲ ଚେର ମାଟିଦାନାଗୁଡ଼ିକ ବାନ୍ଧି ଦୃଢ଼ ବା ଗୋଟାଳିଆ କରି ପକାଏ । ଏହି ସୂକ୍ଷ୍ମଦାନା ପରି ଦୃଢ଼ଦାନା ବର୍ଷା ଜଳରେ ମିଳାଇ ଯାଏ ନାହିଁ । ଜିଆ ଏବଂ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଜୀବାଣୁ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ଖାଇ ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ବଢ଼ି ମାଟି ଗେନ୍ଦ ପକାନ୍ତି । ମାଟି ମହୁଫେଣା ଓ ସ୍ପଞ୍ଜ ପରି ହୋଇଯାଏ । କ୍ଷେତ ଉପରେ ପାଣି ପଡ଼ିଯାଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଘଟେ ନାହିଁ ।

ଦକ୍ଷିଣ ପଶ୍ଚିମ ମୌସୁମୀବାୟୁରୁ ଭାରତ ବର୍ଷ ତଥା ଓଡ଼ିଶା ଆଷାଢ଼ରୁ ଆଶ୍ୱିନ ମାସ ମଧ୍ୟରେ ବର୍ଷା ପାଏ । ଏହି ବର୍ଷା ଋତୁରେ ଭୂପୃଷ୍ଠ ନଗ୍ନ ନ ରଖି ଯେତେ ଘଞ୍ଚ ଓ ଶସ୍ୟ ଶ୍ୟାମଳା କରାଯାଇ ପାରିବ, ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ସେତେ ଊଣା ହେବ । ଅନେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଚିନାବାଦାମ ଫସଲ କରି ବେଶ୍ ଭଲ ଭାବରେ ମୃତ୍ତିକାକୁ ଆଚ୍ଛାଦନ କରି ମୃତ୍ତିକା ସଂରକ୍ଷଣ କରାଯାଏ ।

ଉପଯୁକ୍ତ ଫସଲ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରି ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ନିରୋଧ କରାଯାଇ ପାରେ । ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ନିରୋଧକାରୀ ଫସଲ ପରେ କ୍ଷୟ ନିରୋଧ ନ କରୁଥିବା ଫସଲ ଅନ୍ୟ ଋତୁରେ ଲଗାଯାଇପାରେ । ତୃଣ ଜାତୀୟ ଫସଲ ଜଳ ପ୍ରତିରୋଧ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମୃତ୍ତିକା ଗଠନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିବା ହେତୁ ଫସଲ ପର୍ଯ୍ୟାୟର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହେବା ଉଚିତ୍ ।

କ୍ରାନ୍ତମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରାପ୍ତ ବୃକ୍ଷମାନେ ଅନ୍ୟ ଫସଲ ବୃଷ କରିଥାନ୍ତି । ଏହାଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ତିକା ବର୍ଷାଘାତରୁ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପ୍ରକୋପରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ଫଳରେ ମାଟିଦାନା ବେଶୀ ଧୋଇ ହୋଇଯାଏ ନାହିଁ ଓ ଜାନ୍ତବ ପଦାର୍ଥ ବେଶୀ ଜଳିଯାଏ ନାହିଁ । ଶିମ୍ବ ଜାତୀୟ ଫସଲ ମିଶାମିଶି ବୃଷ ହୋଇଥିଲେ ମୃତ୍ତିକାରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପରିମାଣ ବଢ଼େ । ଲମ୍ବା ଚେର ଓ ଛୋଟ ଚେର ଫସଲ ଏକତ୍ର ବୃଷ ହେବା ଫଳରେ ମୃତ୍ତିକାର ଭିନ୍ନ ସ୍ତରରୁ ଦରକାର ଅନୁସାରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରେ । ମକା, କପା, ଟମାଟୋ ଆଦି ବେଶୀ ଦୂରରେ ଲଗିଥିବା ଫସଲର ଧାଡ଼ି ମଝିରେ ଅନ୍ୟ ଛୋଟ ଫସଲ ବୃଷ କରି ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ନିରୋଧ କରାଯାଇପାରେ ।

ପଟିଚାଷ (strio cropping) ଗୋଟିଏ କ୍ଷୟ ନିରୋଧ ଉପାୟ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଗଡ଼ାଣି ସ୍ଥଳ ମୁଣ୍ଡରେ ପଟିକା ପଟି କ ଅଟାକୁ ଅଟା ଭାଗ କରି ଗୋଟିଏ ପଟିରେ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ସାହାଯ୍ୟକାରୀ ଫସଲ ଓ ତାର ପାର୍ଶ୍ୱ ପଟିରେ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ଅବରୋଧକାରୀ ଫସଲ ବୃଷ କରାଯାଏ । ମଦ୍ର ରାଜ୍ୟର ସୋଲାପୁର ମୃତ୍ତିକା ସଂରକ୍ଷଣ ଗବେଷଣା କେନ୍ଦ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ପଟିରେ ଜୋଆର ଓ ହରଡ଼ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପଟିରେ ଚିନାବାଦାମ ଆଦି ଫସଲର ବୃଷ ଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଅଧାଅଧି କମିଗଲା ଏବଂ ଚିନାବାଦାମ ଏକର ପ୍ରତି ୨୫୦ କି. ଗ୍ରା. ଅଧିକା ଫଳିଲା ।

ଭୂମିର ସମ ଅସମତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଜମିର ବ୍ୟବହାର ନିରୂପଣ କରି ପାରିଲେ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ନିରୋଧ ହୋଇପାରିବ । ଯେଉଁ ପାହାଡ଼ ଉପରେ ବେଶୀ ବର୍ଷା ହୁଏ ଓ ତାହା ବେଶୀ ଗଡ଼ାଣିଆ, ସେଠାରେ ସଂରକ୍ଷିତ ଅରଣ୍ୟ ରହିବା ଉଚିତ୍ । ପର୍ବତ ଗଡ଼ାଣ ଭୂମିରୁ ଜଙ୍ଗଲ କାଟି ନେବା ଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ପ୍ରବଳ ହୋଇଥାଏ । ଅତି ଗଡ଼ାଣିଆ ସ୍ଥାନରେ ଚରଣ ଭୂମି ବା ମୃତ୍ତିକା ଆଚ୍ଛାଦନ କରୁଥିବା ଫସଲ ସୃଜନ କରିବା ଉଚିତ । ଅଳ୍ପ ଗଡ଼ାଣି ଜାଗାରେ ଉଳ୍ଟ ଏକଥା ଫସଲ ଅପଟଣ୍ଡ (ପଟି) ପ୍ରଣାଳୀରେ ଚାଷ କରାଯାଇପାରେ । ମାଳ ଅଞ୍ଚଳ ଜମି ସାଧାରଣତଃ ଗଡ଼ାଣିଆ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଠାକାର ଚାଷ ଗଡ଼ାଣର ପ୍ରତି ସମକୋଣରେ କରାଯିବା ଦରକାର ।

ଶିଆର ଓ ହୁଡ଼ାଗୁଡ଼ିକ ଗଡ଼ାଣ ଆଡ଼ ଧରି ପଡ଼ିବା ଫଳରେ ଗଡ଼ାଣମୁଖୀ ହୋଇ ଯାଉଥିବା ବର୍ଷାଜଳ ସ୍ରୋତର ବେଗ ଧାଡ଼ି ଶିଆର ଓ ହୁଡ଼ାରେ ବାଧା ପାଇବା ଯୋଗୁଁ ମନ୍ଥର ହୁଏ । ଜଳ ବହୁତ ହୋଇ ତଳକୁ ଚିଜିଯାଏ । ଗବେଷଣାରୁ ଜଣା-ପଡ଼ୁଛି ଯେ ଗଡ଼ାଣମୁଖୀ ଅଣ୍ଟୁଚାଷ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା * ଗୁଣ ଅଧିକ ଜଳ ଗଡ଼ି ଯାଉଛି ଓ ୧୨ ଗୁଣ ମାଟି ଧୋଇ ହୋଇଯାଉଛି । ସୁତରାଂ ପ୍ରାନ୍ତ କର୍ଷଣ ବା କଣ୍ଟୁର ଚାଷ ଏକ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ପନ୍ଥା ଏହାପରି ପୂର୍ବ ଏବଂ ପଶ୍ଚିମ ଆଫ୍ରିକାରେ ଜଗା ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବର୍ଷାଶ୍ରୟୀ ଫସଲକୁ ଚାଷ ହିଡ଼ ବନ୍ଧ (tied ridges) ଚାଷ କରିବା ଫଳରେ ଉତ୍ପାଦନ ବହୁତ ବଢ଼ିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି ।

ଉପର ବର୍ଣ୍ଣିତ ନାନା ପ୍ରକାର କୃଷି ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ନିରୋଧରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲେ ମଧ୍ୟ ଭୌତିକ ଉପଶମ ବିନା କ୍ଷୟର ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିରୋଧ ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ ।

ସୋପାନ ଚାଷ (Terracing)

ସୋପାନ ଚାଷ ଦ୍ୱାରା ପାହାଡ଼ିଆ ଅଞ୍ଚଳରେ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ନିରୋଧ କରାଯାଇ-ଥାଏ । ଚାଷ ଜମି ବେଶୀ ଗଡ଼ାଣିଆ ହୋଇଥିଲେ କେବଳ ହିଡ଼ ଦ୍ୱାରା ତାହାକୁ ସୁରକ୍ଷିତ କରାଯାଇପାରେ ନାହିଁ । ଏଣୁ ସେହିପରି ଜମିକୁ ଗଡ଼ାଣିଆ ଅନୁଯାୟୀ ପାହାଚ ପରି ଛୋଟ ଛୋଟ କିଆରୀ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ କିଆରୀର ହିଡ଼କୁ ମଜଭୁତ କରାଯାଏ । ଦାର୍ଜିଲିଂର ଚା'ବଗିଚାରେ ଜମି ଏତେ ଗଡ଼ାଣିଆ ଯେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଧାଡ଼ି ଚାରା ଲଗାଇଲା ଭଳି ଅଳ୍ପ ଓସାରରେ ସୋପାନମାନ ତିଆରି କରାଯାଏ ।

ସମୁଚ୍ଚ ବନ୍ଧ (Contour bunds)

ମାଳ ଅଞ୍ଚଳ ନିମନ୍ତେ ଏହା ଏକ ଉତ୍ତମ ପନ୍ଥା । ବର୍ଷା ଜଳର ଗତି ଦେଖି ଗଡ଼ାଣି ସ୍ରୋତମୁଖୀ ଏବଂ କଣ୍ଟୁର ଅନୁସାରେ ଆଡ଼ି ପକାଇଲେ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ନିରୋଧ ହୁଏ । ଏହି ଆଡ଼ି ଉପରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ତୃଣ ଲଗାଇ ତାକୁ ମଜଭୁତ କରାଯାଏ । ଆଡ଼ି ଯୋଗୁଁ ଜମା ହୋଇଥିବା ବର୍ଷାଜଳ ମାଡ଼ାର ବା ପହଞ୍ଚିଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ବାହାର କରାଯାଇଥାଏ । ବାଲିଆ ଏବଂ ଦୋରସା ମାଟିରେ ଆଡ଼ି ପକାଇବା ଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ଅବରୋଧ ଭଲ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ କୃଷ୍ଣ କାର୍ପାସ ମୃତ୍ତିକାରେ ଏହି ପନ୍ଥା ସେତେ ଫଳପ୍ରଦ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ତୃଣପଟି (Grass strips)

ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଚଡ଼ୋଣି ଜାଗାମାନଙ୍କରେ ଫସଲ କରାଯାଇପାରେ । ୨୦-୩୦ ଗଜ ବ୍ୟବଧାନରେ କଣ୍ଟୁର ଅନୁସାରେ ୨।୩ ଗଜ ଓସାରିଆ ତୃଣପଟି ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ । ଏହା ବର୍ଷା ପାଣିରେ ଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥିବା ମୃତ୍ତିକାକୁ ଅଟକାଇବା ଛଡ଼ା ଆଚ୍ଛାଦିତ ଜାଗାକୁ ଡାଙ୍ଗ ହେବାରୁ ରକ୍ଷା କରେ ।

ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ନିବାରଣୀ ତୃଣ ପଙ୍କ୍ତି (Stop wash lines)

ଭେଟିଭେରି (vetiveria) ବା ବେଣା ଘାସ ଜାତୀୟ ତୃଣ ଧାଡ଼ି କରି ଲଗାଇବା ଦ୍ୱାରା ଗଡ଼ି ଯାଉଥିବା ବର୍ଷା ଜଳରୁ ଏହା ମୃତ୍ତିକାଂଶ ଗ୍ରହଣ କରେ ।

ଶେଷୋକ୍ତ ୩ଟି ପ୍ରଣାଳୀ ଅବଲମ୍ବନ ଦ୍ୱାରା ଧୀରେ ଧୀରେ ସୋପାନ ଜମି ଗଠିତହୁଏ ।

ବାୟୁଜନିତ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ଅବରୋଧ

ବଣ ଜଙ୍ଗଲ ସୃଷ୍ଟି, ବୃକ୍ଷ ଓ ତୃଣରୋପଣ ବାୟୁଜନିତ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଅବରୋଧର ବିଶିଷ୍ଟ ପନ୍ଥା । ରାଜସ୍ଥାନରେ ମରୁଭୂମି ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯାଇଥିବା ରେଳପଥ ବାଲିଦ୍ୱାରା ପୋତି ହୋଇଯିବା ଯୋଗୁଁ ତାହାର ରକ୍ଷା ନିମନ୍ତେ ରେଳପଥ ଧାରେ ଧାରେ ବୃକ୍ଷ ରୋପଣ କରାଯାଏ । ଓଡ଼ିଶାରେ ସମୁଦ୍ରକୂଳ ବାଲିରେ ଝାଉଁ ଓ ଇଉକାଲିପଟସ୍ ବୃକ୍ଷ ରୋପଣ କରିବା ଫଳରେ ସମୁଦ୍ରର ଅନତି ଦୂରରେ ଥିବା ମୂଲ୍ୟବାନ ଉର୍ବର ଜମିକୁ ବାୟୁପ୍ରବାହିତ ବାଲିକା ଆକ୍ରମଣରୁ ରକ୍ଷା କରାଯାଇ ପାରୁଛି ।

ଚାରଣ ଭୂମି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ

ଗୋ ମହିଷ ଓ ପଶୁମାନଙ୍କର ଅବାରିତ ଚାରଣ ହେତୁ ବୃକ୍ଷଲତା ନଷ୍ଟ ହୋଇ-ଯାଏ । କେତେକ ଜାଗାରେ ଘାସ ପ୍ରଭୃତି ମଧ୍ୟ ସମୂଳେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଏପରି ସ୍ଥଳରେ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ବେଶୀ ହୁଏ । ଗୋଚର ଜମିକୁ ଗୋରୁମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏକାବେଳକେ ଖୋଲି ନଦେଇ ତାହାକୁ କେତେକ ଖଣ୍ଡରେ ଚରିବାକୁ ହେବ । ଗୋଟିଏ ଖଣ୍ଡର ଘାସ ସରିଲେ ପରେ ପୁଣି ଘାସ ଯଥେଷ୍ଟ ବଢ଼ିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେହି ଖଣ୍ଡକୁ ବନ୍ଦକରି ଅନ୍ୟ ଖଣ୍ଡରେ ଗୋରୁଙ୍କୁ ଚରାଇବ । ତଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଘାସକୁ ମୂଳରୁ ଖାଇବେ ନାହିଁ, ଓ ଜମି ସଦାବେଳେ ଘାସ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇ ରହିବ ।

ଗୋଢ଼ି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ (Gully control)

କୃଷି ଓ ଗୋଚର ଭୂମିର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୁରକ୍ଷା ନିମନ୍ତେ ଗଳିଆ ବନ୍ଦ କରିବା ନିତାନ୍ତ ଦରକାର । ପ୍ରଥମରେ ଗଳିଆ ଉପରିମୁଣ୍ଡରେ ବନ୍ଧ ପକାଇ ଗଳିଆ ଦେଇ ବହି ଯାଉଥିବା ପାଣିକୁ ଅନ୍ୟ ବାଟରେ ଚାଳେଇବା ଆବଶ୍ୟକ । ଦ୍ୱିତୀୟରେ ଆଡ଼ି ଉପରେ ଚେକା ଗ୍ରହଣୀ କରି, ପଥର ମୁଣ୍ଡା ପକାଇ ଲମ୍ବା ଖୁଣ୍ଟି ପୋତି ଗୁଡ଼ା ଟେକିବା ଭଲ । ଚେଣା, ବେଣ୍ଡି, ଦାନ୍ତେଣି, ବେଣଚେର ଲମ୍ବା ଦୁବଘାସ ମୂଳ ମାଟି ଭିତରେ ବିସ୍ତୃତ ହୋଇ ଚେର ଦ୍ୱାରା ମାଟିକୁ ବାନ୍ଧି ରଖେ । ବର୍ଷାଜଳ ସ୍ରୋତରେ ନେଇଯାଉ ଥିବା ପଟୁ ଧାଡ଼ି ଉପରେ ଜମିଯାଏ । ନଦୀର ଅଗଡ଼ା ଖିଆ ବନ୍ଦ କରିବା ପାଇଁ ନଦୀର କୂଳେ କୂଳେ ଅଠ ଦଶ ଧାଡ଼ି ଅନେକ ଗଭୀର ଚେରଯୁକ୍ତ ଗଛ ଲଗାଇଲେ ଜଳ ସ୍ରୋତର ଗତି ମନ୍ଥର ହୋଇଯାଏ ଓ ଅଗଡ଼ା ଖାଏ ନାହିଁ । ବନ୍ୟା ଜଳରେ ଥିବା ପଟୁ କ୍ରମେ ତଳକୁ ଖସି ତଳେ ବସି ସେଠାରେ ଚାଷୋପଯୋଗୀ ଉର୍ବର ଜମି ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ବେଣ୍ଡି ଗଛ ଓ ଅମରି ଗଛ ନଦୀ ଅଗଡ଼ାରେ ଲଗାଇବା ଭଲ । ବଡ଼ ବଡ଼ ନଦୀରେ ଏହି ପ୍ରକାର ଗଛ ବିଶେଷ କାମ ଦିଏ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଅଗଡ଼କୁ ପଥର ଦ୍ୱାରା ବନ୍ଧାଇ ଦିଆଯାଏ । କଟକ ସହର ଦୁଇପଟେ କାଠଯୋଡ଼ିରେ ଓ ମହାନଦୀର ବନ୍ଧୋବସ୍ତ ପଥର ବନ୍ଧ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ।

ସ୍ୱଳ୍ପବୃଷ୍ଟି ଅଞ୍ଚଳରେ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ନିରୋଧ

ବୃଷ୍ଟି ବିରଳ ବା ସ୍ୱଳ୍ପବୃଷ୍ଟି ଅଞ୍ଚଳରେ ଫସଲ ଚାଷପାଇଁ ବର୍ଷାଜଳ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଭାବ ପଡ଼େ । ତେଣୁ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ନିରୋଧ ପନ୍ଥା ଅବଲମ୍ବନ ଦ୍ୱାରା ବର୍ଷା ଜଳକୁ ସଂରକ୍ଷଣ କରି ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନ ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଇପାରେ । ଅର୍ଦ୍ଧମରୁ (semiarid) ବା ଶୁଷ୍କ ଅଞ୍ଚଳରେ ବର୍ଷାଧାର ଫସଲ ଚାଷ (rainfed farming) ନିମନ୍ତେ ମୁଖ୍ୟତଃ ବୃଷ୍ଟିଜଳର ସଂରକ୍ଷଣ ହେଲା ପ୍ରଧାନ ସମସ୍ୟା । ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ସହ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଅବରୋଧ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସମସ୍ୟା ପ୍ରକୃତି ମଉଜର ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ଏହି ଅର୍ଦ୍ଧମରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଅସମୟରେ ଓ ଅନିୟମିତ ବ୍ୟବଧାନରେ ଅତିବୃଷ୍ଟି ଓ ଅନାବୃଷ୍ଟି ଘଟିଥାଏ । ତେଣୁ ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ରଣାଳୀ ଅବଲମ୍ବନ କରି ଜଳ ସଂଚୟ ଓ ଫସଲ ଅମଳ କରିବା ଉଚିତ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଏହି ଅଞ୍ଚଳର କୃଷ୍ଣକର୍ପାସ ମୃତ୍ତିକାରେ ଚିନା-ବାଦାମ, ଜୋଲାର ଇତ୍ୟାଦି ଚାଷ କରାଯାଇଥାଏ ଓ ବନ୍ଧ ପକାଇ ବୃଷ୍ଟି ଜଳକୁ ଅବରୋଧ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ନିରୋଧ କରାଯାଏ । କଣ୍ଟୁର ବନ୍ଧ

ଫଳେ ବୃଷ୍ଟି ଜଳ ଉପମାଟିକୁ ଧିପିଯାଏ । ଏକର ପ୍ରତି ଯେତେ ନ୍ୟୁନତମ ସଂଖ୍ୟାରେ ଗଛ ରହିଲେ ଯଥାର୍ଥ ଆମଦାନି ମିଳିବ ସେତିକି ମଞ୍ଜି ବୁଣିବା ଉଚିତ । ବେଶୀ ବହଳ ବୁଣିଲେ ଗହଳିଆ ଫସଲରୁ ପ୍ରସ୍ୱେଦନ ଫଳରେ ବେଶୀ ଜଳ ନଷ୍ଟ ହୁଏ ଓ ଅମଳ ମଧ୍ୟ କମ୍ ମିଳେ ।

ଗୋବର ଖତ ଓ କମ୍ପୋଷ୍ଟ ପ୍ରୟୋଗ କରି ମାଟିର ଜଳଧାରଣ ଶକ୍ତି ବଢ଼ାଇବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଫସଲକୁ ପୁଷ୍ଟିକାରକ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଅଧିକ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ । ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ଅନୁକୂଳ ଜୋଆର ଫସଲ ଏବଂ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ଅବରୋଧକାରୀ ଚିନାବାଦାମ ଫସଲକୁ ଅଦଳ ବଦଳ ପଟିରେ ଚାଷ କରିବା ଉଚିତ୍ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଜୋଆର ପଟିରୁ ବହିଯିବା ପାଣି ଏବଂ ଧୋଇଯିବା ମାଟି ଚିନାବାଦାମ ପଟିରେ ଅଟକି ଯିବ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ଫସଲ ଚାଷ କରିବା ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ବହୁତ ଉପକାର ମିଳେ । ଶସ୍ୟ ଜାତୀୟ ଫସଲ (grain crops) ଓ ଶିମ୍ବ ଜାତୀୟ (legume crops) ମିଶାମିଶି ଚାଷ ଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ତିକାର ଉର୍ବରତା ବଢ଼ିଯାଏ ।

ମୃତ୍ତିକା ସର୍ଭେ ଓ ଜମିର ବ୍ୟବହାର (Soil survey & land use)

ମୃତ୍ତିକା ସଂରକ୍ଷଣ କେବଳ ମାଟିକ୍ଷୟ ନିରୋଧ କରେ ତା ନୁହେଁ, ମୃତ୍ତିକାର ଉର୍ବରତା ଓ ଉତ୍ପାଦିକା ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ରକ୍ଷା କରେ । ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ପାଇଁ ଜଳବାୟୁ ଓ ଭୂରୂପର ପ୍ରତିକୂଳତା ଯୋଗ କ୍ଷୟ ନିରୋଧ ପନ୍ଥାମାନ କମ୍ ବେଶୀ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ମୃତ୍ତିକା ଉର୍ବରତା ରକ୍ଷା ହେଉଛି ମୃତ୍ତିକା ସଂରକ୍ଷଣର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।

ମୃତ୍ତିକା ସଂରକ୍ଷଣ ସହିତ ଜମିର ପ୍ରକାର ବିନିଯୋଗ ଅଙ୍ଗାଙ୍ଗୀ ଭାବେ ଜଡ଼ିତ ଓ କୃଷିର ସର୍ବାଙ୍ଗୀନ ଉନ୍ନତି ନିମନ୍ତେ ମୃତ୍ତିକା ସର୍ଭେ ନିତାନ୍ତ ଦରକାର ।

ମୃତ୍ତିକା ସର୍ଭେ

ମୃତ୍ତିକାକୁ ତାର ପ୍ରାକୃତିକ ଅବସ୍ଥାରେ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରି ମାନଚିତ୍ର ଆକାରରେ ଦର୍ଶାଇବାକୁ ମୃତ୍ତିକା ସର୍ଭେ କହନ୍ତି । ସୁଯୋଗପଯୋଗୀ ମୃତ୍ତିକା ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ କରିବା ଫଳରେ ଗବେଷଣାଲବ୍ଧ ଫଳାଫଳକୁ କୃଷିକ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇପାରେ । ଜଳସେଚନ ଉପଯୋଗୀ ମୃତ୍ତିକାକୁ ନିରୂପଣ କରିବା । ମୃତ୍ତିକାର ଜଳ ନିଷ୍କାସନର ଯୋଗ୍ୟତା ନିରୂପଣ କରିବା, ଉଦ୍ଭିଦ ଖାଦ୍ୟ କମ୍ ବା ବେଶୀ

ରହୁଥିବା ଅଞ୍ଚଳ, ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ପ୍ରାପ୍ତ ଅଞ୍ଚଳ, ଅନାବାଦୀ ଅଞ୍ଚଳ ବନ୍ୟା ପ୍ରପୀଡ଼ିତ ଅଞ୍ଚଳ ଲୁଣି, ଖାରୀ ଅଞ୍ଚଳ, ଇତ୍ୟାଦି ନିରୂପଣ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମୃତ୍ତିକା ସର୍ଭେ ଏଭଳି ଜମିକୁ ସୁଧାରିବାର ଓ ଉନ୍ନତ କରିବାର ଉପାୟମାନ ଜଣାଇ ଦିଏ ।

ଚଳିତ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭରୁ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ମଣ୍ଡଳୀୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ମୃତ୍ତିକାର ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଅଛି । ପ୍ରଥମରେ ଏହା କେବଳ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ହେଉଥିଲା । ମୃତ୍ତିକା ସର୍ଭେ କରି ମାନଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଇବା ଅଳ୍ପ ଦିନର କଥା । ଆମ ଦେଶରେ ମୃତ୍ତିକାର ସର୍ଭେ କାର୍ଯ୍ୟ ଭଲ ଭାବରେ ହୋଇ ପାରୁଛି । ଆକାଶରୁ ଫଟୋ ଉଠାଇବା କାର୍ଯ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଜିକାଲି ଖୁବ୍ ସହଜରେ ସର୍ଭେ କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରୁଛି ।

ଫସଲର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ

ବ୍ୟବହାର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଫସଲକୁ ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଅଛି, ଯଥା—

୧ । ଶସ୍ୟ ଜାତୀୟ ଫସଲ (Cereal crops)

ଏହି ଜାତୀୟ ଗଛଗୁଡ଼ିକ ତୃଣ ପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକର ଦାନ ଖାଦ୍ୟ ରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଗ୍ରେନ୍ (grain) ଫସଲ ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ସମସ୍ତ ଦାନାପ୍ରଦ ବା ଗ୍ରେନ୍ ଫସଲ ସିରିଅଲ୍ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ନୁହନ୍ତି । ଯେହେତୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ତୃଣ ପରିବାରଭୁକ୍ତ ନୁହନ୍ତି । ଯଥା—ବକ୍ ହୁଇଟ (buck wheat) ଓ ପେପି । ଏ ଦୁଇଟି ଦାନାପ୍ରଦ କିନ୍ତୁ ସିରିଅଲ ନୁହନ୍ତି ।

ଶସ୍ୟ ଜାତୀୟ ଫସଲର ଉଦାହରଣ ହେଲା—ଧାନ, ଗହମ, ମକା, ଯଅ, ଯୋଅର, ମାଣ୍ଡିଆ । କ୍ଷୁଦ୍ର ଶସ୍ୟ (minor millet)ର ଉଦାହରଣ ହେଲା— କାଙ୍ଗୁ, ଚିନା, ସୁଆଁ, ବାଜରା ଇତ୍ୟାଦି । ଶସ୍ୟ ଜାତୀୟ ଫସଲର ମଣ୍ଡି ଶର୍କରା ବା ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟେ ।

୨ । ଡାଲି ଜାତୀୟ ଫସଲ (pulse crops)

ଏହି ଫସଲଗୁଡ଼ିକୁ ଛୁଇଁ ବା ସିମ୍ବ ଜାତୀୟ ଫସଲ ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ, ଯଥା—ମୁଗ, ବିରି, ହରଡ଼, ବୁଟଗୁଜ, କୋଳଥ ଇତ୍ୟାଦି ଏଗୁଡ଼ିକର ଫଳ ଦେଖିବାକୁ ଏକ ପ୍ରକାର ଗଢ଼ଣ ଅର୍ଥାତ୍ ପାପିଲିଅନେସି (ଲିଗମିନେସି) ଶ୍ରେଣୀର । ଏହି

ଗଛମାନଙ୍କର ଚେରରେ ଏକ ପ୍ରକାର ଗ୍ରନ୍ଥି ଥାଏ । ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥିରେ ଉପକାରୀ ଜୀବାଣୁ (symbiotic bacteria) ରହନ୍ତି । ଏମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଯବକ୍ଷାର-ଜାନ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଜେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ଓ ଗଛକୁ ମଧ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦିଅନ୍ତି । ଡାଲ୍ ଜାତୀୟ ଫସଲର ମଞ୍ଜି ବା ବୀଜ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଉପାଦାନରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟେ ।

୩ । ତୈଳବୀଜ ଫସଲ (Oilseed crop)

ଏହି ଜାତୀୟ ଫସଲର ମଞ୍ଜିରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣର ତୈଳ ବା ଚର୍ବୀ ଜାତୀୟ ଉପାଦାନ (fats and oils) ରହିଥାଏ, ଯଥା—ସୋରିଷ, ରାଶି, ଚିନାବାଦାମ, ଗୁଜି, ଜଡା, ପେସ୍ତି, ସୋୟାବିନ୍, କୁସୁମା, ସୂର୍ଯ୍ୟମୁଖୀ ଇତ୍ୟାଦି । ଏହି ମଞ୍ଜିକୁ ମିଲରେ ପେଷି ତେଲ ବାହାର କରାଯାଏ । ସେଥିରୁ ବନସ୍ପତି ଘିଅ ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।

୪ । ତନ୍ତୁ ଜାତୀୟ ଫସଲ (Fibre crops)

ଏହି ଫସଲଗୁଡ଼ିକରୁ ଆମେ ନାନା ବିଧ ତନ୍ତୁ (fibre) ପାଇ ଥାଉ । କପା ଫସଲରୁ ତୁଳା ଓ ଝୋଟ କାଉଁରିଆ, ଜାତୀୟ ଗଛର କାଣ୍ଡ ଉପରର ବଲ୍କଲରୁ ଆମେ ତନ୍ତୁ ପାଇଥାଉଁ । ଉଦାହରଣ—କପା, ନଳିତା, କାଉଁରିଆ, ଛଣପଟ, ରମି, ମୁରୁଗା, ସିଶାଲ୍ ଇତ୍ୟାଦି ।

୫ । ପରିବା ଜାତୀୟ ଫସଲ (Vegetable crops)

ଏହି ଜାତୀୟ ଗଛରୁ ଆମେ ନାନା ଜାତିର ପନିପରିବା ତରକାରୀ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପାଉ । ଯଥା—ବାଇଗଣ, ଭେଣ୍ଡି, ଆଳୁ, କନ୍ଦମୂଳ, ସାରୁ, ଝୁଡ଼ଙ୍ଗ, କଲରା, କଖାରୁ, କାକୁଡ଼ି, ଗୁଆଁର ଇତ୍ୟାଦି ।

୬ । ଶାଗ ଜାତୀୟ ଫସଲ (Green crops)

ଏହି ଗଛରୁ ଆମେ ନାନା ପ୍ରକାର ଶାଗ ସବଜି ପାଉ । ଯଥା—କୋଶଳା, ଖଡ଼ା, ଲେଉଟିଆ, ପାଳଙ୍ଗ, ମେଥିଶାଗ ଇତ୍ୟାଦି ।

୭ । ଶର୍କରା ଜାତୀୟ ଫସଲ (Sugar crops)

ଏଥିରୁ ଆମେ ଗୁଡ଼, ଚିନି ଇତ୍ୟାଦି ପାଉ । ଉଦାହରଣ--ଆଖୁ, ସୁଗାରବିଟ ।

୮ । ମସଲା ଜାତୀୟ ଫସଲ (Spice crops)

ଜିରା, ପାନମଧୁରି, ସୋରିଷ, ଧନିଆ, ଲଙ୍କା ମରିଚ, ଗୋଲମରିଚ, ଡାଲଚିନି, ଗୁଜୁରାତି, ଲବଙ୍ଗ ।

୯ । ବେସର ଫସଲ (Condiment)

ହଳଦୀ, ଅଦା, ରାଇସୋରିଷ ।

୧୦ । କନ୍ଦ ଜାତୀୟ ଫସଲ (Tuber crops)

ଆଳୁ, ସାରୁ, ଶକରକନ୍ଦ, ଟାପିଓକା ।

୧୧ । ମାଦକଦ୍ରବ୍ୟ ଫସଲ (Narcotics)

ଧୂଆଁପତ୍ର, ଡାଇଗଞ୍ଜି, ଗଞ୍ଜେଇ, ପାନ ଇତ୍ୟାଦି ।

୧୨ । ପେୟ ଫସଲ (Beverages)

ଚା, କଫି, କୋକୋ ।

୧୩ । ଫଳ ଜାତୀୟ ଫସଲ ବା ବଗିଚା ଜାତୀୟ ଫସଲ (Fruit crops)

ଆମ୍ବ, ନଡ଼ିଆ, ପଣସ, କଦଳୀ, ଲେମ୍ବୁ, କମଳା, ପିଜୁଳି ଇତ୍ୟାଦି ।

୧୪ । ବୃକ୍ଷ ଜାତୀୟ ଫସଲ (Plantation crops)

କାଜୁବାଦାମ, ଝାଉଁ, ଇଉକାଲିପଟସ୍, ଅକାଶିଆ ଇତ୍ୟାଦି ।

୧୫ । ଫୁଲ ଜାତୀୟ ଫସଲ (Flower crops or ornamental crops)

ମଲ୍ଲୀ, ହେନା, ଗେଣ୍ଡୁ, ଚୁରିଅନା, ରଜନୀଗନ୍ଧା, ଗୋଲାପ ଇତ୍ୟାଦି ।

୧୬ । ସବୁଜ ଖତ ଫସଲ (Green manure crops)

ଧନିଚା, ଛଣି, ବରଗୁଣ୍ଡି, ଅଗସ୍ତି, ନୀଳହରିତ୍ ଶୈବାଳ (blue green algue) ଇତ୍ୟାଦି ।

୧୭ । ଗୋ ଖାଦ୍ୟ ଫସଲ (Fodder crops)

ହାତୀଆ ଘାସ, ନେପିଅର ଘାସ, ଗିନି ଘାସ, ଜୋଆର, ମକା, ବରବୁଟି, ବରସିମ୍, ଲୁସର୍ଣ୍ଣି, ଜୋଳଅ ଇତ୍ୟାଦି ।



ନବମ ପରିଚ୍ଛେଦ

କୃଷି ଉତ୍ପାଦନର ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱ

(Basic agronomic principles for crop production)

ଭାରତ ଏକ କୃଷି ପ୍ରଧାନ ଦେଶ । ଆମ ଦେଶର ଶତକଡ଼ା ୭୫ ଭାଗ ଲୋକ ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ ବାସ କରନ୍ତି ଓ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଶତକଡ଼ା ୯୦ ଭାଗ ଲୋକ କୃଷୀ ଓ କୃଷି କାର୍ଯ୍ୟରେ ଶ୍ରମିକ ରୂପେ ଜୀବିକା ନିର୍ବାହ କରନ୍ତି । ଆମ ଦେଶରେ ଜନ ସଂଖ୍ୟା ହୁ ହୁ ହୋଇ ବଢି ଚାଲିଛି । ବର୍ଦ୍ଧିତ ଜନ ସଂଖ୍ୟାର ଖାଦ୍ୟ, ଶିକ୍ଷା, ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଇତ୍ୟାଦି ସମସ୍ତ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ମେଣ୍ଟାଇବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଉତ୍ପାଦନ ଆବଶ୍ୟକ । ଜମି ତ ଯେତିକି ଥିଲା ସେତିକି, ଜମି ବଢ଼ୁନାହିଁ । ତେଣୁ ସୀମିତ ଜମିରୁ ଆମକୁ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଉତ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ହେବ । ସେଥିପାଇଁ ଆଜିକାଲି ଉନ୍ନତ କୃଷି ପ୍ରଣାଳୀ ଅବଲମ୍ବନ କରି କୃଷି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ପଡୁଛି । ଏହାଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପାଦନ ଦେଶୀ ପ୍ରଣାଳୀ ଅପେକ୍ଷା ୩-୪ ଗୁଣ ଅଧିକ ହେଉଛି । ଉନ୍ନତ କୃଷିର ବିଭିନ୍ନ ଆବଶ୍ୟକତା ମଧ୍ୟରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ, ଯଥା—

୧ । ଉପଯୁକ୍ତ ଜମି
୨ । ଉନ୍ନତ କୃଷି ଯନ୍ତ୍ରପାତି
୩ । ଉନ୍ନତ ବିହନ
୪ । ଖତ ଓ ସାର
୫ । ଜଳସେଚନ
୬ । ଶସ୍ୟ ସଂରକ୍ଷଣ
୭ । ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

ଉପଯୁକ୍ତ ଜମି (Land)

ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷର ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ମାଟି ଗଠିତ ହୋଇଥିଛି । ମାଟିରେ ଅଜୈବ ଅଂଶ ଯଥା—ବାଲି, କାଦୁଅ, ପଟୁ ଇତ୍ୟାଦି ଅଂଶ ଆଦି ଓ ଜୈବ

ପଦାର୍ଥ ବା ହ୍ୟୁମସ୍ ଥାଏ । ଏହି ହ୍ୟୁମସ୍ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଦେହାବଶେଷ ଅଟେ ।

ମାଟି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଅଟେ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ମାଟିରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଫସଲ ଭଲ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ମାଟିରେ ସବୁ ଫସଲ ଭଲ ହୁଏ ନାହିଁ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ କୃଷ୍ଣକାର୍ପାସ ମୃତ୍ତିକା ବା କଳା ମାଟିରେ କପା ଭଲ ହୁଏ । ଦୋରସା ହାଲୁକା ମାଟିରେ ଚିନାବାଦାମ, ଆଳୁ, କନ୍ଦମୂଳ ଭଲ ହୁଏ, ଇତ୍ୟାଦି । ତେଣୁ ମାଟିର ପ୍ରକାର ଅନୁସାରେ ଆମକୁ ଫସଲ ନିର୍ବାଚନ କରିବାକୁ ହେବ ।

ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଜମି ବିଭିନ୍ନ କିସମର ଅଛି, ଯଥା—ଉଚ୍ଚାଜମି, ମଧ୍ୟମ ଜମି, ଖାଲ ଜମି । ଏସବୁ ଜମିର କିସମ ଓ ଗୁରୁତ୍ୱକୁ ଦେଖି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ମଧ୍ୟମ ଓ ଖାଲ ଜମିରେ ବର୍ଷାଦିନେ କେବଳ ଧାନ ଭଲ ହେବ । କାରଣ ସେଠାରେ ବର୍ଷାପାଣି ଜମି ରହିବ । ସେହିପରି ଉଚ୍ଚା ଜମିରେ ବର୍ଷା ଦିନେ ମକା, ହରଡ଼, ପନିପରିବା ଇତ୍ୟାଦି ଭଲ ହେବ । କାରଣ ଏସବୁ ଫସଲ ଠିଆ ପାଣି ସହ୍ୟ କରିପାରେ ନାହିଁ ।

ଉନ୍ନତ କୃଷି ଯନ୍ତ୍ରପାତି (Improved agriculture implements)

ଜମିକୁ ଯେତେ ଭଲ କର୍ଷଣ କରିବ ଫସଲ ସେତେ ଭଲ ହେବ । ଆମ ଚାଷ ଯେଉଁ ପୁରୁଣା କାଳିଆ କାଠ ଲଙ୍ଗଳ ଇତ୍ୟାଦି ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ଆମେ ସେସବୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଛାଡ଼ିଲୁଣି । ସେସବୁକୁ ଧରି ବସିଲେ ଆଜିକାଲିର ଉନ୍ନତ ଚାଷ କରିହେବ ନାହିଁ । ଲୁହା ଲଙ୍ଗଳ ମାଟିକୁ ଗଭୀର କରି କାଟେ, ଓଲଟାଇ ଦିଏ, ଘାସକୁ ପୋତି ପକାଇ ସଢ଼ାଇଦିଏ । ମଞ୍ଜି ବୁଣା ଯନ୍ତ୍ରରେ ମଞ୍ଜିକୁ ଧାଡ଼ି ଧାଡ଼ି କରି ଓ ଠିକ୍ ଠିକ୍ ଅନ୍ତରରେ ବୁଣି ହୁଏ ।

ଜମିକୁ ସମତଳ କଲେ ମୃତ୍ତିକାକ୍ଷୟ ହେବନାହିଁ । ଗଛ ଉଠିବା ପରେ ବିଦା ଚଳାଇ ଘାସ, ବାଳୁଙ୍ଗା ସବୁ ସହଜରେ ନଷ୍ଟ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଗଛରେ ଔଷଧ ପକାଇବା ପାଇଁ ସ୍ପ୍ରେୟର୍, ଡଷ୍ଟର ଇତ୍ୟାଦି ଉପଯୋଗ ହୋଇପାରିବ । ଏପରିକି ଫସଲ ଅମଳ କରିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ର ବାହାରିଗଲାଣି । ଅମଳ ପରେ ଚିନାବାଦାମ, ମକା ଇତ୍ୟାଦିର ମଞ୍ଜି ଛଡ଼ାଇବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ଭଲ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ମିଳିଲାଣି । ସେସବୁ ବ୍ୟବହାର କଲେ କମ୍ ସମୟ ଓ କମ୍ ପରିଶ୍ରମରେ ଅଧିକ କାମ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଘର ବାଡ଼ି ବଗିଚାରେ କାମ କରିବା ପାଇଁ ଆଜିକାଲି ଅନେକ ପ୍ରକାର ଛୋଟ

ହାତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଯଥା—ଖୁରୁପି, କୋଡ଼, ଦା, ଗାର୍ଡନରେକ୍, ହଳ କରିବା ଯନ୍ତ୍ର, ଘାସ କାଟିବା ଯନ୍ତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ମିଳୁଛି । ତାଛଡ଼ା କୂଅ ପୋଖରୀରୁ ଜଳ ଉଠାଇବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବଡ଼ ଅନେକ ପ୍ରକାର ପାଣି ପମ୍ପ ମିଳୁଛି । ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ ।

ଉନ୍ନତ ବିହନ (Improved seed)

କଥାରେ ଅଛି ମଞ୍ଜି ଗୁଣେ ଗଛ ଓ ଗଛକୁ ନେଇ ଫଳ, ଭଲ ବିହନରୁ ଅଧିକ ଅମଳ ମିଳେ ।

ଭଲ ବିହନ କାହାକୁ କୁହାଯିବ—

୧ । ବିହନ ଅମେଳା ହୋଇଥିବ ।

୨ । ଭଲ ଗଜା ହେଉଥିବ (୯୦—୯୫%)

୩ । ଉନ୍ନତ କିସମର ହୋଇଥିବ ।

୪ । ପୋକାରୋଗ ହୋଇ ନଥିବ ।

୫ । ସେଥିରେ ଘାସ, ବାଳୁଙ୍ଗା ମଞ୍ଜି କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ମଞ୍ଜି ମିଶି ନଥିବ ।

୬ । ଭଲ ରୂପେ ଶୁଖିଥିବ ।

୭ । ମୋଟା ଓ ହୃଷ୍ଟପୁଷ୍ଟ ହୋଇଥିବ ।

୮ । ଭଲ ଅମଳ ଦେଇଥିବା ଫସଲରୁ ବା ଭଲ ଗଛରୁ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥିବ ।

ଆଜିକାଲି ନାନା କିସମର ବିହନ ମିଳୁଅଛି । କିସମ ଅନୁସାରେ କେଉଁ ବିହନ କେଉଁ ଋତୁରେ ବୁଣା ହୁଏ, ଏପରିକି ବିଭିନ୍ନ ଜମି ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିହନ ମଧ୍ୟ ମିଳୁଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଲୁଣି ଜମିରେ ଲୁଣି ସହଣି ଧାନ ଭଲ ହେବ । ଡିହ ବା ମଝିଆଲିଆ ଜମିରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଧାନ ବା ମଧ୍ୟମ ଧାନ ଭଲ ହେବ । ଖାଲ ଜମିରେ ବଡ଼ ଧାନ ଭଲ ହେବ ଇତ୍ୟାଦି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ଅନେକ ଫସଲର ରୋଗ, ପୋକ ନିରୋଧକ ବିହନ ମଧ୍ୟ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଛି । ସେହି ବିହନ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଫସଲରେ ରୋଗପୋକ ଲାଗିବାର ଆଶଙ୍କା ରହେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ବିହନ ନିର୍ବାଚନ କଲାବେଳେ ଆମକୁ ଏସବୁ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାକୁ ହେବ ।

ସୂକ୍ଷ୍ମ ସାରର ବ୍ୟବହାର

ଆମେ ଯେପରି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ଖାଇ ବଢ଼ୁଁ ଠିକ୍ ସେହିପରି ଗଛ ମଧ୍ୟ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇ ବଢ଼େ । ଗଛପାଇଁ ୧୭ଟି ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ସବୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଅଙ୍ଗାର, ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ବାୟୁ ଓ ଜଳରୁ ମିଳିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ସବୁ ମାଟିରୁ ମିଳିଥାଏ । ମାଟିରୁ ମିଳୁଥିବା ଉପାଦାନ ମଧ୍ୟରୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଫସ୍‌ଫରସ ଓ ପୋଟାସିୟମକୁ ଗଛ ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ କରେ । ଏହି ତିନୋଟିକୁ ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ କୁହାଯାଏ । ଚୂନ, ମାଗ୍ନେସିଆ ଓ ଗନ୍ଧକ କମ୍ ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବାରୁ ଏ ତିନୋଟିକୁ ଗୌଣ ଉପାଦାନ କୁହାଯାଏ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଲୁହା, ମାଙ୍ଗାନିଜ, ଦସ୍ତା, ତମ୍ବା, ବୋରନ୍, କ୍ଲୋରିନ, ମଲିବଡ଼େନମ୍ ଓ କୋବାଲ୍ଟ୍ ଉପାଦନଗୁଡ଼ିକୁ ଗଛ ଅତି ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ କରିଥାଏ । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଲଘୁ ଉପାଦାନ କୁହାଯାଏ । ଗଛ ମାଟିରୁ ପାଉଥିବା ତିନୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଓ ପୋଟାସିଅମ୍‌କୁ ଆମେ ମୁଖ୍ୟତଃ ମାଟି ମଧ୍ୟକୁ ସାର ଆକାରରେ ପ୍ରୟୋଗ କରୁ । ସେ ସାରଗୁଡ଼ିକ ଯଥାକ୍ରମେ ହେଲା କେଲ୍‌ସିଅମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ବା ସି.ଏ.ଏନ୍. ସୁପର୍ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ବା ସୁପର ସାର ଓ ମ୍ୟୁରେଟ୍ ଅଫ୍ ପଟାସ୍ ବା ପୋଟାସ୍ ସାର ।

ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଜଣାଯାଏ ଯେ ମାଟି ହେଲା ଗଛର ଖାଦ୍ୟ ଭଣ୍ଡାର । ମାଟିରୁ ଯେତିକି ଫସଲ ଅମଳ ହୁଏ ସେତିକି ପରିମାଣର ଖାଦ୍ୟସାର ମାଟିରୁ ସରିଯାଏ । ବାରମ୍ବାର ଫସଲ କରିବା ଫଳରେ ମାଟିରୁ ଖାଦ୍ୟସାର ସରି ସରି ଯାଏ, ମାଟି ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରତିଥର ଫସଲ ଲଗାଇବା ପୂର୍ବରୁ ମାଟିରେ ଆବଶ୍ୟକ ମୁତାବକ ଖତସାର ଦେବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଗଛ ମାଟିରୁ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ତିନୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଫସ୍‌ଫରସ୍ ପୋଟାସ୍ ବିଷୟରେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ଯବକ୍ଷାରଜାନ

ଏହା ଗଛ ବଢ଼ିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଗଛରେ ଅଧିକ ଡାଳ, ପତ୍ର, ଶିଳ ହୁଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଗଛର ପୁଷ୍ଟିସାର ତିଆରି ହୁଏ । ଯବକ୍ଷାରଜାନର ଅଭାବରେ ପତ୍ର ହଳଦିଆ ଓ ରୋଗଣା ହୋଇଯାଏ, ବଢ଼ିପାରେନାହିଁ । ମାଟିରେ ଏହା ଅତି ଅଧିକ ଥିଲେ ଗଛର ପତ୍ର ଗାଢ଼ ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ହୁଏ ଓ ଗଛ ପରୁର ପଡ଼ି ଲମ୍ବିବା ହୋଇଯାଏ ।

ପବନରେ ଢଳି ପଡ଼େ । ଗଛ ନରମ ହୋଇଯାଏ, ତେଣୁ ଶୀଘ୍ର ରୋଗ ପୋକ ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୁଏ । ଯବକ୍ଷାରଜାନ ମାଟିରୁ ସହଜରେ ଧୋଇ ହୋଇ ବୁହିଯାଏ । ଏହି ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନଟି ୟୁରିଆ, ସି.ଏ.ଏନ୍ (ସୋନାବାର) ଏବଂ ଆମୋନିୟମ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ରେ ଥାଏ ।

ଫସ୍‌ଫରସ୍

ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଗଛର ଚେର ହେବା ଓ ଚେର ବଢ଼ିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ପ୍ରଥମରୁ ଗଛକୁ ବଳିଷ୍ଠ କରି ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ବଢ଼ାଏ । ଏହା ଗଛରେ ଫୁଲ ଫଳ ଧରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ଓ ଫଳକୁ ପଚାଏ । ଡାଲି ଗଛ ପାଇଁ ଏହା ଅତି ଆବଶ୍ୟକ । ଡାଲି ଜାତୀୟ ଗଛର ଚେରରେ ଗଣ୍ଠିରେ ଥିବା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସଂଗ୍ରହକାରୀ ଜୀବାଣୁମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଏହା ଉତ୍ସାହିତ କରେ । ଏହା ଗଛର ମଞ୍ଜୁଡ଼ି ସହିବା ଶକ୍ତି ବଢ଼ାଏ ଓ ଶସ୍ୟର ଓଜନ ବଢ଼ାଏ ।

ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଅଭାବ ହେଲେ ଗଛର କାଣ୍ଡ ଓ ଚେର ଖର୍ବ ହୁଏ । କାଣ୍ଡ ନରମ ଓ ଦୁର୍ବଳ ହୁଏ । ଗଛରେ କମ୍ ପିଲ ହୁଏ । ଗଛରେ କମ୍ ଫୁଲ ଫଳ ହୁଏ । ଫସ୍‌ଫରସ୍ ପାଇଁ ଦିଆଯିବା ସାରକୁ ଫସଲ ଲଗାଇବା ପୂର୍ବରୁ ଜମିରେ ଦିଆଯାଏ । ଏହା ଧୋଇ ହୋଇ ମାଟିରୁ ବୁହିଯାଏ ନାହିଁ, ମାଟିରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଅଭାବ ହେଲେ ପତ୍ର ଅତି ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଏ ଓ ପୁରୁଣା ପତ୍ର ଶୁଖି ଝଡ଼ିପଡ଼େ । ଏହି ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନଟି ସୁପର୍ ଫସ୍‌ଫେଟ୍‌ରେ ଥାଏ ।

ପୋଟାସିୟମ୍

ପୋଟାସ୍ ସାର ଗଛର ରୋଗ ଓ ପୋକ ପ୍ରତିରୋଧକ ଶକ୍ତି ବଢ଼ାଏ, ଗଛର କାଣ୍ଡକୁ ଟାଣ କରେ, ମଞ୍ଜି ଓ ଦାନାକୁ ହୃଷ୍ଟପୁଷ୍ଟ କରେ । ପନିପରିବା ଓ ଫଳର ଆକାର, ରଙ୍ଗ ଓ ସ୍ୱାଦର ଉନ୍ନତି କରେ । ପୋଟାସ୍ ଅଭାବରେ ଧାନ ଗଛ ନରମ ହୋଇ ଶୋଇ ପଡ଼େ । ଗଛର ପତ୍ର ପୋଡ଼ି ଯିବା ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରଥମେ ପୁରୁଣା ପତ୍ରର ଅଗ୍ରଭାଗ ଓ ଧାର ନାରଙ୍ଗୀ ରଙ୍ଗ ହୋଇ ଶୁଖିଯାଏ । ଏହି ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନଟି ମ୍ୟୁରେଟ୍ ଅଫ୍ ପଟାସରେ ଥାଏ ।

କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ବା ଚୂନ ଗଛର ଚେରର ଅଗ୍ରଭାଗ ବଢ଼ିବାରେ ଖୁବ୍ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହାର ଅଭାବରେ ଗଛ ଧଳା ହୋଇଯାଏ, ପତ୍ର ମୋଡ଼ି ମୋଡ଼ି ହୋଇ

ବାଙ୍କି ଯାଏ । ମାଗ୍ନେସିଅମ୍ ହେଉଛି ପତ୍ରର ସବୁଜ କଣିକାର ଏକ ଅଂଶ । ତେଣୁ ଏହାର ଅଭାବରେ ଗଛ ସବୁଜ କଣିକା ତିଆରି କରିପାରେ ନାହିଁ । ଲୁହା ମଧ୍ୟ ସବୁଜ କଣିକାର ଏକ ଅଙ୍ଗ । ତେଣୁ ଲୁହାର ଅଭାବ ହେଲେ ଗଛର ନୂଆ ପତ୍ର ହଳଦିଆ ପଡ଼ିଯାଏ । ବୋରନ୍ ଗଛର ଅଗ୍ରମୁକୁଳ ବଢ଼ିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହାର ଅଭାବରେ ଗଛର ଅଗ ଶୁଖିଯାଏ । ମଲିବଡେନମ୍ ଅଭାବ ହେଲେ ଗଛ ଚେରର ଗଣ୍ଠିରେ ଥିବା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସଂଗ୍ରହକାରୀ ଜୀବାଣୁମାନେ ବଢ଼ିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଗୌଣ ଉପାଦାନ ଓ ଲଘୁ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ମଝିରେ ମଝିରେ ସାର ଆକାରରେ ମାଟିକୁ ଯୋଗାଇ ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ । ସେଥିପାଇଁ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ସାର ମଧ୍ୟ ବଜାରରେ ମିଳୁଛି । ଯଥା—ଟ୍ରାମେଲ୍, ଆଗ୍ରୋମିନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ।

କେଉଁ ରସାୟନିକ ସାରରେ କି ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ କେତେ ପରିମାଣରେ ଥାଏ, ତାହା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି—

୧ । ଏକକ ସାର

(କ) ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଜାତୀୟ ସାର

ଏହି ପ୍ରକାର ସାରରେ କେବଳ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଥାଏ । ଯଥା ସି.ଏ.ଏନ୍ ବା କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଆମୋନିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟରେ ୨୫%, ଆମୋନିଅମ୍ ସଲଫେଟ୍‌ରେ ୨୦%, ଆମୋନିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ରେ ୨୫%, ଆମୋନିଅମ୍ ସଲଫେଟ୍ ନାଇଟ୍ରେଟରେ ୨୬% ଓ ୟୁରିଆରେ ୪୬% ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଥାଏ ।

(ଖ) ଫସ୍ଫରସ୍ ଜାତୀୟ ସାର

ଏହି ପ୍ରକାର ସାରରେ କେବଳ ଫସ୍ଫରସ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଥାଏ । ଯଥା— ସିଙ୍ଗଲ ସୁପର୍ ଫସ୍ଫେଟ୍‌ରେ ୧୬%, ଟ୍ରିପଲ୍ ସୁପର୍ ଫସ୍ଫେଟ୍‌ରେ ୪୬% ଫସ୍ଫରସ୍ ଥାଏ ।

(ଗ) ପଟାସ ଜାତୀୟ ସାର

ଏହି ପ୍ରକାର ସାରରେ କେବଳ ପଟାସ୍ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଥାଏ । ଯଥା— ମ୍ୟୁରେଟ୍ ଅଫ ପଟାସରେ ୬୦% ପୋଟାସିଅମ ସଲ୍ଫେଟ୍‌ରେ ୫୦% ପଟାସ ଥାଏ ।

୭ । ଯୌଗିକ ସାର

ଏହି ପ୍ରକାର ସାରରେ ଉପରୋକ୍ତ କ, ଖ, ଗ ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସି ଦୁଇଟି କମ୍ବା ତନୋଟିଯାକ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ରହିଥାଏ । ଯଥା—

ଯୌଗିକ ସାରର ନାମ	(ଯବକ୍ଷାରଜାନ %)	(ଫସଫରସ୍%)	(ପଟାସ%)
ଅମୋଫସ୍	୨୦	୨୦	୦
	୧୬	୨୦	୦
ଡ଼ାଇଅ ମୋଫସ୍	୧୮	୪୬	୦
ସ୍ଲୋମର ଅମୋଫସ୍	୨୮	୨[illegible]	୦
	୧୪	୩୫	୧୪
ସୁଫଳା (ପାଉଁଶିଆ)	୨୦	୨୦	୦
,, (ଗୋଲାପି)	୧୫	୧୫	୧୫
,, (ହଳଦିଆ)	୧୮	୧୮	୯
,, (ଧଳା)	୧୩	୧୩	୧୩
ଶ୍ୟାମଳା	୧୫	୧୫	୧୫
ଉଙ୍କୋ	୧୦	୨୬	୨୬
ଜଜମ୍ବା	୧୭	୧୭	୧୭
	୧୪	୨୮	୧୪
	୨୪	୨୪	୦
	୧୮	୪୬	୦

ଗୋବର ଖତ

ଗାଈ ଗୋହାଳରେ ପ୍ରାପ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ଅଳ୍ପ ବହୁତ ଗୋବର ଖତ ତିଆରି କରନ୍ତି । ଗାଈ, ଗୋରୁ, ଛେଳି, ମେଣ୍ଢାମାନଙ୍କର ମଳ, ମୂତ୍ର, ଗୁହାଳର ବଳକା ଘାସ, କୁଟା, ପାଉଁଶ, ଘରପଟଳା ଝେଟିଆ ଓ ଘରର ଯାବତୀୟ ଅଳିଆରୁ ଗୋଟିଏ ଖାତ କମ୍ବା ଗଡ଼ାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ଏହା କ୍ରମେ ପଚି ଖତରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏଥିପାଇଁ ଗୁହାଳର ଚଟାଣକୁ ଇଟା ସିମେଣ୍ଟ କରି ଗଡ଼ାଣିଆ କରିଦେଲେ ଭଲ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଗାଈ ଗୋରୁଙ୍କର ମୂତ୍ର ନାଳରେ ଗଡ଼ିଯାଇ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ସଂଗୃହୀତ

ହୁଏ । ଏହି ମୂତକୁ ଖତରେ ମିଶାଇଲେ ଖତ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ହୁଏ । ଖତ ବର୍ଷାଦିନେ ଗଦାରେ ଓ ଖରାଦିନେ ଖାତରେ ତିଆରି କରାଯିବା ଉଚିତ୍ । ଖତ ଗଦାରେ ବାହାର ପାଣି ପଶିବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ । ସେଥିପାଇଁ ଖତଗଦା ଚାରିପଟେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ମାଟିବନ୍ଧ ଦେଇଦେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ମଝିରେ ମଝିରେ ଖତ ଗଦାରେ ୩-୪ ଇଞ୍ଚ ପରସ୍ତ ମାଟି, ପାଉଁଶ ଇତ୍ୟାଦି ପକାଇ ଦେବା ଭଲ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଖତ ଗଦାର ମୂତ ଓ ଜଳ ଅଂଶ ଏଥିରେ ରହିଯାଏ । ମଝିରେ ମଝିରେ ଖତକୁ ଓଲଟ ପାଲଟ କରିଦେବା ଉଚିତ । ଶେଷରେ ଖତ ବାହାର କରି ନେଲାବେଳେ ଖତଗଦା ବା ଖାତ ତଳର ୬ ଇଞ୍ଚ ମାଟିକୁ ମଧ୍ୟ ଖୋଳି ନେଇ ଖତ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ୍ । କାରଣ ଏହି ମାଟିରେ ଖତଗଦାର ସାର ଅଂଶ ଭିଜି ରହିଥାଏ । କଞ୍ଚା ଗୋବରକୁ ସିଧା ଗଛ ମୂଳରେ ଦେଲେ ଏହା ଗଛର ବହୁତ କ୍ଷତି କରେ ।

କମ୍ପୋଷ୍ଟ

କ୍ଷେତବାଡ଼ିର ଆବର୍ଜନା, ଫସଲର ଅଦରକାରୀ ଅଂଶ, ଆଖୁଛେଲା, କଦଳୀ ବାହୁଙ୍ଗା, ଡାଳ, ପତ୍ରପତରା ସ୍ରେପା ଇତ୍ୟାଦିରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଧରଣର କମ୍ପୋଷ୍ଟ ଖତ ତିଆରି କରାଯାଇପାରେ । ଏସବୁକୁ ଗୋଟିଏ ଖାତ ଖୋଳି ତା ଭିତରେ ପକାଯାଏ । ଏହିପରି ଏକଫୁଟ ବହଳର ଏକ ପରସ୍ତ ପଡ଼ିଗଲା ପରେ ତା' ଉପରେ ପାଣି ଛିଞ୍ଚି ତିନି ଇଞ୍ଚ ବହଳରେ ମାଟି କମ୍ବା ସଢ଼ା ଖତ କମ୍ବା ପଙ୍କ ଇତ୍ୟାଦି ପକାଇ ଦିଅନ୍ତୁ । ତା ଉପରେ ପୁଣି ପୂର୍ବପରି କମ୍ପୋଷ୍ଟ ଆବର୍ଜନା ପକାନ୍ତୁ । ମଝିରେ ମଝିରେ ମାଟି, ପଙ୍କ ଇତ୍ୟାଦି ଦେଲେ କମ୍ପୋଷ୍ଟ ସଢ଼ି ଭଲ ଖତ ହୁଏ । ଏହା ମାଟି ସ୍ତର ଠାରୁ ୨-୩ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚ ହୋଇଗଲେ ତା ଉପରେ ମାଟି ଲେପି ଦିଅନ୍ତୁ । ୬ ରୁ ୮ ମାସ ଭିତରେ ଏହା ଭଲ ସଢ଼ା କମ୍ପୋଷ୍ଟ ଖତରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ଖତକୁ ନେଇ ଜମିରେ ଦିଆଯାଏ ।

ସବୁଜ ଖତ

ଯେ କୌଣସି ସବୁଜ ଗଛକୁ ହଳ କରି ମାଟିରେ ମିଶାଇବା ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ଖତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ସବୁଜ ଖତ କୁହାଯାଏ । ଏହା କରିବା ଫଳରେ ଗଛର ଡାଳ, ପତ୍ର, ମୂଳ ପ୍ରଭୃତି ସମସ୍ତ ଅଂଶ ସଢ଼ି ମାଟିରେ ମିଶି ଖତରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ସାଧାରଣତଃ ଛୁଇଁ ଜାତୀୟ ବା ଡାଲିଜାତୀୟ ଗଛ, ଯଥା ଧଞ୍ଚା, ଛଣି, ବରଗୁଡ଼ି ଇତ୍ୟାଦି ଫସଲକୁ ଜମିରେ ବୁଣି କରି ଗଛ ଫୁଲ ଧରିବା ପୂର୍ବରୁ ନରମ ଥିଲାବେଳେ ହଳକରି ମାଟିରେ

ମିଶାଇ ଦିଆଯାଏ । ଏ ପ୍ରକାର ଗଛର ଚେରରେ ଜୀବାଣୁ ଥାଆନ୍ତି । ଏମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଆଣି ଚେରରେ ରଖନ୍ତି, ଯାହା ମାଟିରେ ମିଶି ମାଟିକୁ ଉର୍ବର କରେ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ, କରଞ୍ଜ, ଗୁଲୁଗୁଣ୍ଡା, ଅମର ଇତ୍ୟାଦି ଗଛର ଡାଳ କାଟି ଆଣି ମାଟିରେ ସଢ଼ାଇ ସବୁଜ ଖତ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ।

ସବୁଜ ଖତ ମାଟିକୁ ଉର୍ବର କରେ ଓ ମାଟିର ଜଳଧାରଣ ଶକ୍ତି ବଢ଼ାଏ । ବାଲିଆ, ଖାରିଆ ଓ ଲୁଣିଆ ମାଟିକୁ ମଧ୍ୟ ସବୁଜ ଖତ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଓ ଉନ୍ନତ କରାଯାଇ ପାରେ । ସାଧାରଣତଃ ବର୍ଷାଋତୁ ଆରମ୍ଭରେ ଜମିକୁ ଅଳ୍ପ ଧୂଳି କରି ସବୁଜ ଖତ ଫସଲର ମଞ୍ଜି ବୁଣି ଦିଆଯାଏ । ବର୍ଷାଋତୁ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଫସଲକୁ ହଳ କରି ମାଟିରେ ମିଶାଇ ଦିଆଯାଏ । ମାଟି ଓଦା ଥିବାରୁ ବର୍ଷା ଋତୁରେ ଏହି ଗଛ ସବୁ ସଢ଼ି ମାଟିରେ ମିଶିଯାଏ । ଖରାଦିନେ ସବୁଜ ଖତ ଭଲ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ପୂର୍ବକାଳରେ ଆମ ବାପ ଅଜାମାନେ କେବଳ ଖତ ଦେଇ ଫସଲ କରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଯୁଗ ବଦଳି ଯାଇଛି । ଆଜିକାଲି ଆମେ ଅଧିକ ଅମଳକ୍ଷମ ଫସଲ କରୁଛୁ । ଏହି ଫସଲ ଅଧିକ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଆବଶ୍ୟକ କରେ । ବର୍ଷରେ ପୁଣି ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ, ଆମେ ଗୁଡ଼ିଏ ଫସଲ କରୁଅଛୁ । ତେଣୁ ସେ ଅନୁପାତରେ ଖତ ଓ ସାର ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ମାଟିକୁ ନ ଯୋଗାଇଲେ ମାଟି ଖରାପ ହୋଇଯିବ । ଆମେ ଅଧିକ ଫସଲ ଉଠାଇ ପାରିବା ନାହିଁ । ଆଜିକାଲି ମାଟି ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ସରକାର ଅନେକ ସୁବିଧା କରିଛନ୍ତି । ଆପଣ ପ୍ରଥମେ ଆପଣଙ୍କ ଜମିରୁ ଅଳ୍ପ ମାଟି ନେଇ କୃଷି ଅଫିସରଙ୍କୁ ଦେଇ ମାଟି ପରୀକ୍ଷା କରାଇ ନିଅନ୍ତୁ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଆପଣଙ୍କ ମାଟିରେ କେଉଁ ସାର ଉପାଦାନ କେତେ ପରିମାଣରେ ଅଛି ତାହା ସଠିକ୍ ଭାବେ ଜଣା ପଡ଼ିଯିବ । ତା'ପରେ ମାଟିର ଫଳକୁ ଦେଖି ଆପଣ କେଉଁ ସାର କେତେ ପ୍ରୟୋଗ କରିବେ ସେ ଆପଣଙ୍କୁ କହିଦେବେ । ଅନୁମାନ କରି ସାର ଦେବା ଅପେକ୍ଷା ଏହା ବହୁତ ଭଲ ।

ଅନେକ ସମୟରେ କୃଷୀ ଭୁଲ ଧାରଣା କରିଥାଏ ଯେ ସାର ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ମାଟି ଖରାପ ହୋଇଯାଏ । ଏହା ଭୁଲ ଧାରଣା । କେବଳ ପି. ଏ. ଏନ୍. ବା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଜାତୀୟ ସାର ଦେଲେ ଏହା ହେବ । ଆପଣ ଯଦି ପି.ଏ.ଏନ, ସ୍ପର ଫ ର, ପଟାସ ସାର ସବୁଥିରୁ ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ସାର, ମାଟିରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିବେ ତେବେ ମାଟି କେବେ ଖରାପ ହେବ ନାହିଁ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ମାଟିରେ ଖତ ଓ ସବୁଜସାର ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ମଧ୍ୟ ଉଚିତ୍ ।

ଜଳସେଚନ ଜଳ ନିଷ୍କାସନ

ଜଳ ପ୍ରାଣୀ ତଥା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଜୀବନ । ଆମେ ଯେପରି ଜଳ ବିନା ବଞ୍ଚି-ପାରିବା ନାହିଁ, ବୃକ୍ଷଲତା ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ସେହିପରି । ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ, ମନୁଷ୍ୟ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ସମସ୍ତଙ୍କର ଶରୀର ଓଜନର ଦୁଇ ତୃତୀୟାଂଶ ହେଉଛି ଜଳ । ଗଛ ମାଟିରୁ ଯେଉଁ ଖାଦ୍ୟସାର ଗ୍ରହଣ କରେ ସେସବୁ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ଚେର ମାଧ୍ୟମରେ ଗଛକୁ ଯାଏ । ଯେଉଁଠି ବର୍ଷା କମ୍ ହୁଏ, ସେଠି ଜଳ ସ୍ତର ମାଟିର ବହୁତ ତଳେ ଥାଏ । ତେଣୁ ସେଠାରେ କମ୍ ଫସଲ ହୁଏ । ଯେଉଁଠି ବେଶୀ ବର୍ଷା ହୁଏ ସେଠି ଜଳ ସ୍ତର ମାଟିର ଅଳ୍ପ ତଳେ ଥାଏ ଓ ଏହି ଜଳ ମାଟିର ଛିଦ୍ର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଉପରକୁ ଉଠି ଆସି ଗଛର ଚେର ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ଗଛକୁ ମିଳିଥାଏ । ଜଳସେଚନର ସୁବିଧା ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ବର୍ଷସାରା ଫସଲ ବୁଣା କରାଯାଏ । ଯେଉଁଠି ଜଳସେଚନର ସୁବିଧା ନାହିଁ । ସେଠାରେ କେବଳ ବର୍ଷାଜଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ବର୍ଷା ଋତୁ ଓ ଶୀତ ଋତୁରେ ଫସଲ କରାଯାଏ । ସେଠାରେ ଖରାଦିନେ ଫସଲ କରାଯାଇ ପାରେନାହିଁ ।

ଯେଉଁଠି ଜଳସେଚନର ସୁବିଧା ନାହିଁ ସେଠି ଜଳସେଚନ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । କାରଣ ଜଳସେଚନ ବିନା ଆଧୁନିକ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଉନ୍ନତଧରଣ ରେ ଫସଲ କରି ହେବନାହିଁ । ଆଜିକାଲି ଜଳସେଚନ ପାଇଁ ନିଜେ ନିଜ ଜମିରେ କୌଣସି ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବାକୁ ଚାହିଁଲେ ସରକାର ସେଥିପାଇଁ ଶତକଡ଼ା ୨୫ ସୁଧ ରିହାତିରେ ଋଣ ଦେଉଛନ୍ତି ଓ ବ୍ୟାଙ୍କମାନେ ମଧ୍ୟ ଋଣ ଆକାରରେ କମ୍ ସୁଧରେ ଟଙ୍କା ଯୋଗାଇ ଦେଉଛନ୍ତି । ଯେଉଁଠି ମାଟିର ଅଳ୍ପ ତଳେ ୧୫-୨୦ ଫୁଟ ମଧ୍ୟରେ ଜଳସ୍ତର ଅଛି ସେଠାରେ ପୋଖରୀ, କୂଅ ଇତ୍ୟାଦି ଖୋଳାଇବା ଆବଶ୍ୟକ । ଯେଉଁଠି ବେଶୀ ଗଭୀରରେ ମାଟି ତଳେ ଜଳ ରହିଛି ସେଠାରେ ନଳକୂପ, ଗଭୀର ନଳକୂପ ଇତ୍ୟାଦି କରି ୫ ରୁ ୧୦ ଏକର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜମିରେ ମଧ୍ୟ ଜଳସେଚନ କରାଯାଇ ପାରିବ । ବିଜୁଳି ଥିବା ଅଞ୍ଚଳମାନଙ୍କରେ ବିଜୁଳି ମଟର ପମ୍ପ ବସାଇ ଏହି କୂଅ, ପୋଖରୀ କିମ୍ବା ନଳକୂପରୁ ଜଳ ଉଠାଯାଇ ପାରିବ । ଏହା ଖୁବ୍ ଶସ୍ତା ପଡ଼ିବ । ଯେଉଁଠି ବିଜୁଳିର ସୁବିଧା ନାହିଁ, ସେଠାରେ ଡିଜେଲ ପମ୍ପ କିମ୍ବା କିରୋସିନ୍ ପମ୍ପ ଲଗାଇ ଜଳ ଉଠାଯାଏ । ନଦୀକୂଳିଆ ଜମିମାନଙ୍କ ପାଇଁ ନଦୀରୁ ସିଧା ସଳଖ ପମ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଳ ଉଠାଇ ହେବ ।

ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳମାନଙ୍କରେ ଜଳସେଚନର ସୁବିଧା ଅଛି, କେନାଲ, ପୋଖରୀ, ନଳକୂପ ଇତ୍ୟାଦି କରି ଅଛି, ସେଠାରେ ଦେଖାଯାଉଛି ଯେ ଜଳର ଠିକ୍ ବିନିଯୋଗ

ହୋଇପାରୁନାହିଁ । ପମ୍ପ ବା କେନାଲ୍ ଯେତେବେଳେ ଯେଉଁ ପରିମାଣରେ ଜଳ ଯୋଗାଇ ପାରୁଛି ସେଥିରୁ ଦେଖି ଆମର ଫସଲ ଯୋଜନା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଅନେକ ସ୍ଥାନରେ ଜଣାଯାଉଛି ଯେ ଜଳକୁ ଠିକ୍ ଉପଯୋଗ କରି ନ ଯାଇ ପାରିବାରୁ ତାହା ନଷ୍ଟ ହେଉଛି । କେନାଲ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜମିରେ କ୍ଷେତନାଳୀ ନାହିଁ । କୃଷକମାନେ ଏହା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । କ୍ଷେତନାଳୀ ନ ଥିବାରୁ ଜମି ଉପରେ ବନ୍ୟା ମାଡ଼ିଲା ପରି ଜଳକୁ ମଡ଼ାଇ ତଳ କିଆରିମାନଙ୍କୁ ନିଆ ଯାଉଛି । ଏହି ଦ୍ୱାରା ବହୁତ ଜଳ ନଷ୍ଟ ହେଉଛି ଓ ନାଳଠାରୁ ଦୂରରେ ଥିବା ଜମିଗୁଡ଼ିକ ଆବଶ୍ୟକ ଅନୁସାରେ ଜଳ ପାଉ ନାହାନ୍ତି । କେତେକ ଜମିରେ ଅଯଥା ଅଧିକ ଜଳ ମାଡ଼ି ଯିବାରୁ ସେ ଜମି ସବୁ ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ହୋଇ ଫସଲ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାଉଛି । ବହୁବର୍ଷ ଏପରି ପାଣି ଜମିବାରୁ ପୁରୀ କଟକ ଜିଲ୍ଲାର କେତେକ ଖାଲୁଆ ଅଞ୍ଚଳ ବେଣାପାଟ ହୋଇଗଲଣି । ସେଠାରେ ବର୍ଷାଋତୁରେ ଫସଲ ହୋଇପାରୁନାହିଁ । ଏ ସମସ୍ୟା ଯୋଗୁଁ ସେଠାରେ ପୋକମାନେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରି ଆଖପାଖ ଅଞ୍ଚଳର ଫସଲ ନଷ୍ଟ କରୁଛନ୍ତି । ତେଣୁ କେନାଲରୁ ହେଉ, ପୋଖରୀରୁ ହେଉ ବା ନଳକୂପରୁ ହେଉ ଜଳକୁ ନାଳୀ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଲକୁ ନେବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜମିର ହିଡ଼ କଡ଼େ କଡ଼େ ଏଥିପାଇଁ ସ୍ଥାୟୀ ଭାବରେ ନାଳୀ କରିବା ଉଚିତ୍ । ଏହା ଛଡ଼ା ଉଚ୍ଚ ଅଞ୍ଚଳର ଜମି ସବୁ ତଳକୁ ତଳକୁ ସାମାନ୍ୟ ଢ଼ାଲୁ କରି ରଖାଯିବା ଉଚିତ ।

ଜଳସେଚନ ଯେପରି ଆବଶ୍ୟକ, ଜଳ ନିଷ୍କାସନ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସେପରି ସୁବିଧା ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । କଥାରେ ଅଛି, "ଜଳ ବହୁଳେ ସୃଷ୍ଟି ନାଶ", ଜଳ ବହୁଳେ ସୃଷ୍ଟି ନାଶ" । ଅତ୍ୟଧିକ ବର୍ଷା ହେଲେ ଜମିରେ ଜଳ ଜମା ହୋଇ ରହିଯାଏ । ଖାଲୁଆ ଜମିରେ ଅନେକ ଦିନ ଧରି ଜଳ ଠିଆ ହୋଇ ରହିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଧାନ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଫସଲ ଠିଆ ଜଳ ସହିପାରେ ନାହିଁ । ଫସଲ ମରିଯାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜମିରେ ଜଳ ନିଷ୍କାସନ ପାଇଁ ସୁବିଧା ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଜଳ ନିଷ୍କାସନ ଠିକ୍ ନ ହେଲେ ମାଟି ସର୍ବଦା ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ରହେ, ଗଛର ଚେର ପବନ ପାଇ ପାରେନାହିଁ ଓ ଗଛ ଭଲ ବଢ଼େ ନାହିଁ । ଏହିପରି ଜମି ଶୀଘ୍ର ଅମ୍ଳଯୁକ୍ତ କିମ୍ବା କ୍ଷାରଯୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ ଓ ମାଟିର ଉତ୍ପାଦିକା ଶକ୍ତି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଜମିକୁ ଚାଷ କଲା ପରେ ସମତଳ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଯେଉଁ ଜମିଗୁଡ଼ିକ ଉଚ୍ଚ ଭଲ ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ପାଖକୁ ନାଳ କରି ଗୋଟିଏ ଡ୍ରେନ ଖୋଲି ଦେଲେ ଜମିର ଅତ୍ୟଧିକ ବଳକା ଜଳ ଡ୍ରେନ ନାଳକୁ ଗଡ଼ି ବା ଟାଣି ହୋଇ ଚାଲିଯିବ ଏବଂ ଫସଲ କ୍ଷତି ହେବ ନାହିଁ । ଏଠାରେ ଦେଖିବା ଆବଶ୍ୟକ ଯେ ଜମିଟି ଡ୍ରେନ୍ ନାଳ ଆଡ଼କୁ ସାମାନ୍ୟ ଗଡ଼ାଣିଆ

ହୋଇଥିବ । ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ଏହି କଷ୍ଟାଗନ ନାଳକୁ ସିମେଣ୍ଟ ଦେଇ ପଥର ତା ଇଟାରେ ତଆର କରାଯାଇପାରେ ସେ ପ୍ରକାର ଜମିମାନଙ୍କରେ ବଢ଼ି-ସହଣି ଧାନ ୧ଙ୍କ ଅର ୪୩ ବ, ଜଳମଗ୍ନ ଇତ୍ୟାଦ ବୁଣ କଲେ ଭଲ ହୁଏ ।

ଫସଲ ସଂରକ୍ଷଣ

ଆମେ ଯେପରି ନାନା ପ୍ରକାର ରୋଗ ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେଉ, ଗଛରେ ମଧ୍ୟ ସେହିପରି ରୋଗ ହୁଏ । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଯେପରି ଉକୁଣି, ଟିଙ୍କ ଇତ୍ୟାଦ ଲାଗନ୍ତି, ସେହିପରି ଗଛରେ ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପୋକ ଲାଗି ଗଛ ନଷ୍ଟ କରି ପକାନ୍ତି । ଏସବୁ ପୋକ ଓ ରୋଗଙ୍କଠାରୁ ଗଛକୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଅନେକ ଔଷଧ ଆଜିକାଲି ମିଳୁଛି । ଆଜିକାଲି ଅମେ ଅଧିକ ଅମଳକ୍ଷମ ଫସଲ ବୁଣ କରୁଅଛୁ । ଏହି ଫସଲରେ ଦେଶୀ କିସମ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ସାର ଦିଆଯାଏ । ସେଥିଯୋଗୁଁ ଏଥିରେ ବେଶୀ ପୋକ ଓ ରୋଗ ଲାଗିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ତେଣୁ ଔଷଧ ପକାଇବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । କେବଳ ଔଷଧ ପକାଇଲେ ହେବ ନାହିଁ । କିଆରୀରେ ଫସଲ ଲଗାଇବାଠାରୁ ଅମଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତରରେ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବାକୁ ହେବ, ଯେପରି କି ଫସଲରେ ରୋଗ ଏବଂ ପୋକ ଲାଗିବ ନାହିଁ କିମ୍ବା ଖୁବ୍ କମ୍ ଲାଗିବ, ଯାହା କି ଫସଲ ନଷ୍ଟ କରିବ ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ କେତେକ ସାଧାରଣ ନିୟମ ତଳେ ସୂଚିତ ହେଲା—

୧ । ପ୍ରଥମ କଥା ହେଉଛି ଯେଉଁ ଜମିରେ ଆମେ ଫସଲଟି କରିବା ସେହି ଜମିରେ ପୋକ ଓ ରୋଗ ଜୀବାଣୁ ରହିଥିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଔଷଧ ପକାଇ ମାରିଦେବା ଆବଶ୍ୟକ । ମାଟିରେ ଉଇ ଇତ୍ୟାଦି ଥିଲେ ଏକର ପ୍ରତି ୧୦ କି. ଗ୍ରା ଆଲ୍ଡ୍ରିନ ୫% ଗୁଣ୍ଡକୁ ଶେଷ ଓଡ଼ବୁଣ କଲାବେଳେ ମାଟିରେ ମିଶାଇ ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୨ । ଫସଲ ଲଗାଇବାର ସମୟ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲେ ପୋକ ତାହାରୁ ରକ୍ଷା ମିଳେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ କଷାଦିଆ ଧାନ ବା ଶାରଦ ଧାନ ପ୍ରଥମ ଜୁନ ମାସରେ ଲଗାଇ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ଶେଷ ବେଳକୁ ଅମଳ କଲେନେଲେ ଫସଲଟି ଗାଣ୍ଡାକିଆ ପୋକ ଆକ୍ରମଣରୁ ରକ୍ଷା ପାଇଥାଏ ।

୩ । କେତେକ ଫସଲକୁ ପୋକ ରୋଗରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ରୋଗ, ପୋକ, ପ୍ରତିରୋଧକ କିସମ ମିଳୁଛି । ଯେଉଁଠି ସମ୍ଭବ ସେ ପ୍ରକାର କିସମ ବୁଣ କରନ୍ତୁ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଧାନର ମାଛିଆ ଗୁଣ୍ଡି (ଜହିପୋକ) ପ୍ରତିରୋଧକ କିସମ ହେଲା—ଜୟା, ପ୍ରତାପ, ଉଦୟ ।

୪ । ବିହନଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ରୋଗ ଓ ପୋକା ହୋଇ ନଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । ବିହନକୁ ରୋଗ ଜୀବାଣୁରୁ ମୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଏମିସାନ, ଥିରମ କିମ୍ବା ଅଗାଲଲ, ଡ଼ାଇଥେନ୍ ଏମ୍ ୪୫ ଇତ୍ୟାଦି ଉପଯୁକ୍ତ ବିହନ ବିଶୋଧକ ପଦାର୍ଥରେ ବିଶୋଧନ କରି ତାପରେ ଜମିରେ ବୁଣିବା ଉଚିତ୍ ।

୫ । ଯେଉଁଠି ସମ୍ଭବ ଖରାଟିଆ ଚାଷ କରି ମାଟିକୁ ଓଲଟାଇ ଦେଲେ ସେଥିରେ ଥିବା ପୋକଗୁଡ଼ିକ ମରିଯିବେ ।

୬ । ଅନେକ ପୋକ, ରୋଗ ଜୀବାଣୁ ଇତ୍ୟାଦି ବିଲ ତଥା ହିଡ଼ମାନଙ୍କରେ ରହୁଥିବା ଅନାବନା ଗଛରେ ଆଶ୍ରୟ ନେଇ ରହିଥାନ୍ତି ଓ ଫସଲ କଲେ ତାକୁ ଆକ୍ରମଣ କରନ୍ତି । ତେଣୁ ବିଲ ନିକଟରେ ଥିବା ଅନାବନା ଗଛ ସଫା କରି ମାଟିରେ ମିଶାଇ ଦିଅନ୍ତୁ କିମ୍ବା ପୋଡ଼ି ପକାନ୍ତୁ ।

୭ । ଯଦି ତଳି କରିବାକୁ ହୁଏ ତେବେ ତଳି ପଟିରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ଔଷଧ ପକାଇ ଚାରାଗୁଡ଼ିକୁ ସୁସ୍ଥ ରଖନ୍ତୁ । କାରଣ ତଳିରେ ପୋକ ରୋଗ ହେଲେ ତାହା ରୋଇବା ପରେ ମୁଖ୍ୟ କିଆରିକୁ ଯାଇ ଫସଲ ନଷ୍ଟ କରେ ।

୮ । ଜମିରେ ସୁଷମ ସାର ପ୍ରୟୋଗ କରନ୍ତୁ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଗଛ ହୃଷ୍ଟପୁଷ୍ଟ ହୋଇ ବଢ଼େ ଓ ପୋକ ରୋଗର ଆକ୍ରମଣକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରି ପାରେ କିମ୍ବା ସହ୍ୟ କରିପାରେ । ପୋଟାସ ସାର ଅଭାବରେ ଗଛ ଶୀଘ୍ର ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ହୁଏ । ଅତି ଅଧିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଜାତୀୟ ସାର ଦେଲେ ଗଛ ବେଶୀ ନରମ ହୁଏ ଓ ସେଥିରେ ରୋଗ ପୋକ ବେଶୀ ଲାଗେ ।

୯ । ଯେଉଁ ଫସଲ ଆମେ କରୁ, ସେଥିରେ କ' କ' ପ୍ରକାରର ରୋଗ ତଥା ପୋକ କେଉଁ କେଉଁ ସମୟରେ ଲାଗନ୍ତି, ସେ ବିଷୟରେ କୃଷୀର କିଛି ଧାରଣା ବା ଜ୍ଞାନ ରହିବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ତା' ହେଲେ କୃଷୀ ବିଲ ଉପରେ ନଜର ରଖିଲେ ହଠାତ୍ କୌଣସି ପୋକ ବା ରୋଗ ଲାଗିବା ଜାଣି ପାରିବ ଓ ଆବଶ୍ୟକ ପ୍ରତିକାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗ୍ରହଣ କରି ପାରିବ । ଏଥିପାଇଁ ବ୍ଲକ ସ୍ତରରେ କୃଷି ବିଭାଗ ଅଫିସରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କୃଷୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅନେକ ତାଲିମ ଦାନର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଛି । କୃଷି ଅଫିସରଙ୍କ ସହ ପରାମର୍ଶ କରି ଏହାର ସୁଯୋଗ ନିଅନ୍ତୁ ।

୧୦ । କଥାରେ ଅଛି ଯଥା ସମୟରେ ଟାଙ୍କେ ନ ସିଲେଇଲେ ଶେଷରେ ନଅ ଟାଙ୍କ ସିଲେଇବାକୁ ପଡ଼େ । ଫସଲରେ ପୋକ କିମ୍ବା ରୋଗ ଲାଗିବା ସଙ୍ଗେ

ସଙ୍ଗେ ଔଷଧ ପକାଇବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ଠିକ୍ ସମୟରେ ନ କଲେ ଫସଲର ଅଧିକ କ୍ଷତି ହୁଏ ଓ ପୋକମାନେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରି ଥାଆନ୍ତି ଓ ଗୁଡ଼ିଆହେଁ ବସ୍ତାରିତ ହୋଇ ଫସଲ ଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ ସବୁ ଜାଗାକୁ ବ୍ୟାପି ଯାଆନ୍ତି । ସେତେବେଳେ ଫସଲକୁ ଆଉ ରକ୍ଷା କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

୧୧ । ପୋକ କମ୍ବା ରୋଗ ଅନୁଯାୟୀ ଔଷଧ ମଧ୍ୟ ଉପଯୁକ୍ତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରୋଗ ପୋକ ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଔଷଧ ଅଛି । ଯେ କୌଣସି ଔଷଧ ପକାଇ ଦେଲେ ହେବ ନାହିଁ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଗ୍ରାମସେବକଙ୍କୁ ପଚାରି ଠିକ୍ କରି ଜାଣି ଆଣିବାକୁ ହେବ ।

୧୨ । କେତେ ପାଣିରେ କେତେ ଔଷଧ ମିଶିବ ଏହା ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଶିକ୍ଷା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଔଷଧ ଭାଗ କମିଗଲେ ପୋକ ମରିବେ ନାହିଁ । ଔଷଧ ଭାଗ ବେଶୀ ହୋଇଗଲେ ଗଛର ପତ୍ର ପୋଡ଼ିଯିବ ।

୧୩ । ଔଷଧ ପକାଇବା ପାଇଁ ପାଖରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ପ୍ରେୟର ଯନ୍ତ୍ର କିଣି ରଖିଥିବା ଉଚିତ । ଅନେକ କୃଷକଙ୍କ ପାଖରେ ଏହା ନଥାଏ । ସେମାନେ ଝାଡ଼ୁ, କାଉଁବାଡ଼ି ଇତ୍ୟାଦିରେ ଔଷଧ ପାଣି ଛିଞ୍ଚନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏମିତି ଔଷଧ ପକାଇଲେ ଔଷଧ ପାଣି ମାଟିକୁ ବହି ପଡ଼େ ଓ କିଛି କାମ ଦିଏ ନାହିଁ । ଔଷଧ ଛିଞ୍ଚିବା ସମୟରେ ଗଛର ସବୁ ଅଂଶରେ ଯେପରି ପଡ଼ିବ ସେଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଅନେକ ପୋକ ପତ୍ରର ତଳ ପାଖରେ ଓ ଗଛର ମୂଳ ଭାଗରେ ରହନ୍ତି । ତେଣୁ ଗଛର ସବୁଆଡ଼େ ଔଷଧ ଭଲ ଭାବରେ ନ ପଡ଼ିଲେ ପୋକ ମରନ୍ତି ନାହିଁ ।

୧୪ । ଗଛର ଫଳ ବା କେଣ୍ଡା ହୋଇଯିବା ପରେ ଅତି ଦ୍ରୁତ ଧରଣର କ୍ଷତିକର ଔଷଧ ନ ପକାଇ କମ୍ ବିଷାକ୍ତ ଗୁଣ ଥିବା ଔଷଧ, ଯଥା—ମାଲଥିଅନ୍ ପକାଇ ପୋକ ମାରିବା ଉଚିତ । ଔଷଧ ପକାଇବା ବେଳକୁ ଗଛରେ ଥିବା ଖାଇବା ଉପଯୋଗୀ ଫଳଗୁଡ଼ିକୁ ତୋଳି ନେଇ ତା'ପରେ ଔଷଧ ପକାଇବା ଉଚିତ । ପୁଣି ଔଷଧ ପକାଇବାର ୫ ରୁ ୭ ଦିନ ପରେ ହିଁ ଗଛରୁ ଫଳ ତୋଳି ନେଇ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ ।

୧୫ । ପୋକ, ରୋଗନାଶକ ଔଷଧଗୁଡ଼ିକ ମନୁଷ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ବିଷ ଅଟେ । ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ ସାବଧାନତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଦରକାର । ବାଲ୍ଟି ଇତ୍ୟାଦିକୁ ପୋଖରୀ ନଦୀରେ ନ ଧୋଇ ପାଣି ନେଇ ବାହାରେ ଧୋଇବ । ମୁହଁରେ

ରୁମାଲ ବା ଗାମୁଛା ଦେଇ ଔଷଧ ପକାଇଲେ ଔଷଧ ଗନ୍ଧ ନାକ ବାଟ ଦେଇ ଦେହ ଭିତରକୁ ଯିବ ନାହିଁ । ଆଖିରେ ମଧ୍ୟ ଔଷଧ ଯେପରି ନ ପଡ଼େ ସେଥିପ୍ରତି ସଜାଗ ରହିବା ଉଚିତ । ଔଷଧ ପକାଇଲା ବେଳେ ପବନର ଗତିକୁ ଦେଖି ପକାଇବା ଉଚିତ, ଯେପରି ଔଷଧ ନିଜ ଉପରେ ଉଡ଼ିକରି ନ ପଡ଼େ । ବଳକା ଔଷଧକୁ ପିଲାଛୁଆ ଓ ଗୃହପାଳିତ ପଶୁଙ୍କଠାରୁ ଦୂରରେ ତାଲା ଦେଇ କୌଣସି ବାକ୍ସରେ ରଖିବ ।

ପୋକ ଓ ରୋଗ

ଫସଲରେ ହେଉଥିବା ରୋଗ ଓ ପୋକ ବିଷୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚାଷୀଙ୍କର କିଛି କିଛି ଧାରଣା ବା ଜ୍ଞାନ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ପୋକଙ୍କୁ ଆମେ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖୁ । କିନ୍ତୁ ରୋଗ ଜୀବାଣୁକୁ ଆମେ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖି ପାରୁନାହିଁ । କେବଳ ରୋଗର ଲକ୍ଷଣ ଦେଖିଲେ ରୋଗ ହେବା ଆମେ ଜାଣୁ । ଅନେକ ପ୍ରକାରର ପୋକ ଫସଲରେ ଲାଗନ୍ତି । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଫସଲରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଜାତିର ପୋକ ଲାଗନ୍ତି । କେତେକ ପୋକ ଅଛନ୍ତି ଯେଉଁମାନେ ଏକାଧିକ ପ୍ରକାର ଫସଲରେ ଲାଗନ୍ତି । ଯେପରି ଜାଙ୍କେଡ଼ିଆ ପୋକ ଆଳୁ, ବାଇଗଣ, ବନ୍ଧ ବାଇଗଣ, କଖାରୁ, ଜହ୍ନି, କଲରା ଇତ୍ୟାଦି ଅନେକ ପ୍ରକାର ଫସଲରେ ଲାଗି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନଷ୍ଟ କରେ । ବିଭିନ୍ନ ପୋକ ଗଛର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କ୍ଷତି କରନ୍ତି । ଯଥା—ପତ୍ରକଟା, ଚେରକଟା, ଡ଼ାଳକଟା, ଫଳବିନ୍ଧା, ଚେରବିନ୍ଧା, କାଣ୍ଡବିନ୍ଧା, ଫୁଲଖିଆ, ପତ୍ରମୋଡ଼ା ଇତ୍ୟାଦି । ଆଉ କେତେକ ପୋକ ଗଛ, ପତ୍ର, ଫଳ କଣା କରି ସେଥିରୁ ରସ ଟାଣି ଖାଇ ଯାଆନ୍ତି ।

ପୋକର ସାଧାରଣତଃ ଚାରୋଟି ଅବସ୍ଥା ଥାଏ, ଯଥା—ମା' ପୋକ, ଅଣ୍ଡା, ଛୁଆ ବା ଶୂକ ଓ କୋଷା । ମା' ପୋକ ବା ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ପୋକ ଗଛରୁ ଗଛକୁ ଉଡ଼ିବୁଲି ବୁଲିଆଡ଼େ ଅଣ୍ଡା ଦିଏ । ଅଣ୍ଡାରୁ ଶୂକ ବା ଛୁଆ ବାହାରେ । ଏହି ଛୁଆ ଅବସ୍ଥାରେ ହିଁ ପୋକମାନେ ଗଛର ବେଶୀ କ୍ଷତି କରନ୍ତି । ଗଛ ପତ୍ରକୁ ଖାଇ ବଢ଼ନ୍ତି ଓ ତା'ପରେ କୋଷା ବାନ୍ଧନ୍ତି । କିଛିଦିନ ପରେ କୋଷାରୁ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ମା' ପୋକ ବାହାରି ଆସେ ଓ ବଂଶ ବୃଦ୍ଧି କରେ । ପ୍ରଜାପତି ବା ମଥ୍ ଜାତୀୟ ପୋକମାନେ କେବଳ ଶୂକ ଅବସ୍ଥାରେ ଗଛର କ୍ଷତି କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବିଟଲ ବା ଭୃଙ୍ଗ ଜାତୀୟ ପୋକମାନଙ୍କର ଦେହ ଶକ୍ତ । ଏମାନେ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଓ ଛୁଆ ଉଭୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଗଛର କ୍ଷତି କରନ୍ତି । କେତେକ ପୋକ, ଯଥା—ଜଉପୋକ, ହଳଦୀ ଗୁଣ୍ଡି ବା ଦଆଲ୍ ପୋକ [?], ଚୂହଆ ପୋକ [?] ଇତ୍ୟାଦି ଗଛର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ସେମାନଙ୍କର ମୁହଁଆ ଶୁଣ୍ଢ ଦ୍ୱାରା କଣା କରି ସେଥିରୁ ରସ ଶୋଷି ଖାଇ ଯାଆନ୍ତି । ଫଳରେ ଗଛ ହଳଦିଆ ହୋଇ ରୋଗିଣା ଦେଖାଯାଏ, ପତ୍ର ମୋଡ଼ି

ମୋଡ଼୍ ହୋଇଯାଏ । କେତେକ ପୋକ ଗଛକୁ ଖାଇବା ସମୟରେ ନିଜ ପାଟିରୁ ବିଷାକ୍ତ ଦ୍ରବ୍ୟ ଗଛର ଭିତରେ ଛାଡ଼ି ଦିଅନ୍ତି । ଏହି ଦ୍ୱାରା ଗଛର ପତ୍ର ନାଲି ପଡ଼ି ହୋଇଯାଏ କିମ୍ବା ପତ୍ର ମୋଡ଼ି ହୋଇଯାଏ କିମ୍ବା ପତ୍ର ଶୁଖିଯାଏ ଇତ୍ୟାଦି । କେତେକ ପୋକ ପାଚିଲା ଫଳକୁ ଆକ୍ରମଣ କରି ସଢ଼ାଇ ନଷ୍ଟ କରି ପକାନ୍ତି । ତେଣୁ ପୋକ କେଉଁ ଅବସ୍ଥାରେ ଲାଗି ଗଛର କ'ଣ ପ୍ରକାର କ୍ଷତି କରେ . ତାହା ଜାଣିଥିଲେ ଓ ପୋକକୁ ଚିହ୍ନିଥିଲେ ଠିକ୍ ସମୟରେ ଔଷଧ ପକାଇ ଫସଲକୁ ରକ୍ଷା କରିବା ଚାଷୀ ପକ୍ଷରେ ସହଜ ହୁଏ ।

ସେହିପରି ରୋଗ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ପ୍ରକାରର । ଆମେ ରୋଗର ଲକ୍ଷଣକୁ ଦେଖି-ପାରୁ । ରୋଗ ଜୀବାଣୁ କେବଳ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିହୁଏ, ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ରୋଗ ଜୀବାଣୁମାନେ ମାଟିରେ ଥାଆନ୍ତି, କେତେକ ମଧ୍ୟ ମଞ୍ଜି ସହିତ ଆସିଥାଆନ୍ତି । ଆଉ କେତେକ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଗଛରୁ ବାୟୁ କିମ୍ବା ଜଳ ଦ୍ୱାରା ସଂକ୍ରମିତ ହୋଇ ଆସି ଫସଲରେ ଲାଗନ୍ତି । ତେଣୁ ରୋଗର ପ୍ରକାର ଜାଣି ସେ ଅନୁସାରେ ଔଷଧ ପକାଇ ହୁଏ । ରୋଗପାଇଁ ପ୍ରତିକାର ଅପେକ୍ଷା ପ୍ରତିଷେଧକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଭଲ । ସେଥିପାଇଁ ବିହନ ବିଶୋଧନ କରି ଜମିରେ ବୁଣିବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।

ପୋକ ଓ ରୋଗନାଶକ ଔଷଧକୁ ଉଚିତ୍ ସମୟରେ ଠିକ୍ ଅନୁପାତରେ ଓ ଠିକ୍ ପ୍ରଣାଳୀରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । କେଉଁ ଔଷଧ ବଜାରରେ କ'ଣ କ' ନାମରେ ମିଳେ ଓ ତାହା କେତେ ପାଣିରେ ମିଶାଇ କିପରି ପ୍ରୟୋଗ କରାଯିବ ତାହା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଗଲା ।

ଔଷଧର ନାମ	ବଜାରରେ ଏହା କ' କ' ନାମରେ ମିଳେ	୧୦ ଲିଟର ପାଣିରେ କେତେ ଔଷଧ ମିଶିବ
କ୍ଲୋରୋପାଇରିଫସ୍	କ୍ଲୋରପାଇରିଫସ୍, ଡରସବାନ, ହେକସାବାନ୍	୨୦ ମି. ଲି.
ମନୋକ୍ରୋଟଫସ୍	ମନୋକ୍ରୋଟଫସ୍, ନୁଭାକ୍ରନ୍, ଆଜୋଡ୍ରିନ୍, କରୋନଫସ୍, ସୁଫସ୍, ମନୋସିଲ, ପାରଫସ, ମନୋଫସ୍, ଏକ୍ଲୋମୋନାରକ୍	୨୦ ମି. ଲି.
କୁଇନାଲଫସ	କୁଇନାଲଫସ୍, ଏକାଲକ୍ସ, ସବୁଇନ୍, କନାଲକ୍ସ	୨୦ ମି. ଲି.

ଔଷଧର ନାମ	ବଜାରରେ ଏହା କ' କ' ନାମରେ ମିଳେ	୧୦ ଲିଟର ପାଣିରେ କେତେ ଔଷଧ ମିଶିବ
ଏଣ୍ଡୋସଲଫାନ୍	ଏଣ୍ଡୋସଲଫାନ୍, ଥାୟୋଡ଼ାନ୍, ହଲଡ଼ାନ, ଫ୍ୟାରସଲଫାନ୍ ଥାୟୋଟକସ, ଥାୟୋସିଲ୍, ଏଣ୍ଡୋସିଲ୍, ହେକ୍ସାସଲଫାନ	୨୦ ମି ଲି.
ଫସ୍ଫାମିଡ଼ନ୍	ଫସଫାମିଡ଼ନ୍, ଡ଼ିମେକ୍ରନ୍, ସୁମିଡ଼ନ୍	୧୦ ମି. ଲି.
ଡ଼ାଇକ୍ଲୋରଭସ୍	ଡ଼ାଇକ୍ଲୋରଭସ୍, ନୁଭନ, ଭପୋନ, ସୁକ୍ଲୋର, ମାରଭେକ୍ସ	୧୦ ମି ଲି.
ଫେନଟ୍ରୋଥିଅନ୍	ଫେନଟ୍ରୋଥିଅନ, ସୁମିଥିଅନ୍, ଫଲିଥିଅନ୍	୨୦ ମି. ଲି.
ମାଲଥିଅନ୍	ମାଲଥିଅନ୍, ସାଇଥିଅନ୍, ମାଲମାର, ମାଲଟକ୍ସ, କଗ୍ରେଥିଅନ୍	୨୫ ମି. ଲି.
ମିଥାଇଲଡ଼େମେଟନ୍	ମେଟାସିଷ୍ଟକ୍ସ, ହେକ୍ସାସିଷ୍ଟକ୍ସ	୨୦ ମି. ଲି.
ଡ଼ାଇମେଥୋଏଟ୍	ରୋଗର, ହେକ୍ସାଗର, ପାରଫେମେଟ୍	୧୫ ମି. ଲି.
ଡ଼େଲଟାମେଥ୍ରିନ୍	ଡ଼େସିସ୍, ଡେକାମେଥ୍ରିନ୍	୫ ମି. ଲି.
ଗାମାକ୍ସିନ୍	ଗାମାକ୍ସିନ୍, ବି.ଏଚ୍.ସି., ହେକ୍ସିଡ଼ଲ, ବେନ୍ଜକ୍ଲୋର ଗୁଣ୍ଡ	ଏକର ପିଛା ୧୦-୧୫ କ.ଗ୍ରା ମାଟିରେ ମିଶାଯାଏ
ଆଲଡ୍ରିନ୍	ଆଲଡ୍ରିନ୍, ଅମଡ୍ରେକ୍ସ ଗୁଣ୍ଡ	,,
କାର୍ବାରିଲ୍	ହେକ୍ସାଭିନ୍, କଲେଜ୍ସ କାରବାରିଲ୍ ସେଭିନ ଗୁଣ୍ଡ	୫୦ ଗ୍ରାମ
ଫୋରେଟ୍	ଥିମେଟ୍, ଫୋରେଟ୍, ଫୋରାଟକ୍ସ, ହଲଫର, ପାରଟକ୍ସ ଦାନା ବଡ	ଏକର ପିଛା ୪ କ. ଗ୍ରା. ମାଟିରେ ପକାଯାଏ

ଔଷଧର ନାମ	ବଜାରରେ ଏହା କ' କ' ନାମରେ ମିଳେ	୧୦ ଲିଟର ପାଣିରେ କେତେ ଔଷଧ ମିଶ୍ରିତ
ଡାଇବୋଫ୍ୟୁରନ୍	ଫ୍ୟୁରଡ଼ାନ୍, ଡାଇଁଫ୍ୟୁରନ୍ ଦାନାବୃତ	ଏକର ପିଛା ୧୨ କି. ଗ୍ରା. ମାଟିରେ ପକାଯାଏ
ଡାଇବେଣ୍ଡାଜିମ୍	ବାଭିଷ୍ଟିନ୍, ଜେକେଷ୍ଟେନ୍, ଡେନଗାର୍ଡ, ଷ୍ଟେନ୍ ୫୦ ସେଚକ ଗୁଣ୍ଡ	୧୫ ଗ୍ରାମ
କପର୍ ଅକ୍ସି କ୍ଲୋରାଇଡ଼	ବ୍ଲାଇଟକ୍ସ୍ ଫାଇଟୋଲନ୍, ମାଇକପ୍ ପାଇକପ୍, କପେକ୍ସ ୫୦ ଗ୍ରାମ କ୍ୟୁପ୍ରାମାର, ସେଲକପର ଭର୍ଜିସାଇଡ଼ ସେଚକ ଗୁଣ୍ଡ	
ମାଙ୍କୋଜେବ୍	ଡ଼ଥେନ୍ ଏମ୍-୪୫, ମାଷ୍ଟେବ ସେଚକ ଗୁଣ୍ଡ	୪୦ ଗ୍ରାମ୍
ସଲ୍‌ଫର୍	ସଲଫର୍, ସଲ୍‌ଫେକ୍ସ ସେଚକ ଗୁଣ୍ଡ	୫୦ ଗ୍ରାମ୍
ବୀହନ ବିଶୋଧକ	ମନୋସାନ୍, ଏମିସାନ୍, ସେରେସାନ୍, ଥିରମ୍, କ୍ୟାପଟାନ୍ ଗୁଣ୍ଡ	୧ କି.ଗ୍ରା. ବୀହନ ସହିତ ୩ ଗ୍ରାମ୍ ମିଶିବ ।

ଫାର୍ମ ପରିଚାଳନା

କୃଷି କରିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଆବଶ୍ୟକତା ମିଳିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଯଦି ପରିଚାଳନା ଠିକ୍ ନହୁଏ ତେବେ କୃଷିକାର୍ଯ୍ୟ ସଫଳ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଉତ୍ତମ ପରିଚାଳନା ଗୋଟିଏ ବଡ଼ କଥା । ଯିଏ ନିଜର କୃଷିକାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି ତାର ଉନ୍ନତ କୃଷି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଦିନକୁ ଦିନ କୃଷିରେ ଅନେକ ନୂଆ ନୂଆ କଥା ବାହାରୁଛି । ସେ ସବୁକୁ ଅବଲମ୍ବନ କରି କୃଷି କରିବାକୁ ହେବ ।

ନିଜ ଜମି, ଜଳ, ଅର୍ଥ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସମ୍ବଳକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖି କୃଷକ ତାର ଜମିଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଫସଲ ଖସଡ଼ା କରିବା ଉଚିତ । ବର୍ଷେ ଆଗରୁ ବର୍ଷକଯାଏ ପାଇଁ ଏହି ଫସଲ ଖସଡ଼ା କରାଯାଏ । କେଉଁ ପ୍ରକାର ଜମିରେ ବର୍ଷର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଋତୁରେ କ କ ଫସଲ ହେବ, କେଉଁ ଫସଲ ଉଠିଲେ କେଉଁ ଫସଲ ଲାଗିବ ତାହା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଏ । ଏସବୁ କଲାବେଳେ ଜମିର ପ୍ରକାର ଓ ଉର୍ବରତାକୁ ମଧ୍ୟ ଆଖି ଆଗରେ ରଖାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଧାନ ପରେ ମୁଗ କଲେ ଜମିର ଉର୍ବରତା ରକ୍ଷା ହୁଏ, କାରଣ ମୁଗ ଏକ ଡାଳି ଜାତୀୟ ଫସଲ ହୋଇଥିବାରୁ ମାଟିକୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଯୋଗାଇଥାଏ । ସେହିପରି ବାଲିଆଁ ପରେ ସୋରିଷ ଇତ୍ୟାଦି ।

ଫସଲ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ କଥା । ସବୁବେଳେ ଜମିରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଫସଲ କଲେ ଜମି ଦୁର୍ବଳ ହୋଇପଡ଼େ, ଫସଲ ଭଲ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଫସଲର କ୍ରମ ବଦଳାଇ ଗୋଟିଏ ଜାତର ଫସଲ ପରେ ଅନ୍ୟ ଜାତର ଫସଲ କରାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ବାଇଗଣ ଲଙ୍କା, ବିଲାତିବାଇଗଣ, ଏସବୁ ଏକ ଜାତୀୟ (ସୋଲାନେସି) ଫସଲ । ଏହି ଫସଲ ବାରମ୍ବାର କଲେ ଝାଉଁଳା ରୋଗ ବେଶୀ ହୁଏ । ତେଣୁ ବାଇଗଣ ପରେ ଲଙ୍କା ନକରି ଭେଣ୍ଡି କରିବା ଉଚିତ । ସେହିପରି ଧାନ ପରେ ଗହମ ନକରି ମୁଗ କରିବା ଭଲ ।

ଆଜିକାଲି ମିଶ୍ରିତ ଫସଲ ମଧ୍ୟ ଚାଷ କରାଯାଉଛି । ଯଥା—ହରଡ଼ ୨ ଧାଡ଼ି ସହିତ ଚିନାବାଦାମ ୫ ଧାଡ଼ି କିମ୍ବା ଚିନାବାଦାମ ୫ ଧାଡ଼ି ସହିତ ମାଣ୍ଡିଆ ୫ ଧାଡ଼ି । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ଫସଲ କୌଣସି କାରଣରୁ ନଷ୍ଟ ହୋଇଗଲେ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଫସଲଟିରୁ ଆଦାୟ ମିଳିଯିବ ।

ଆଜିକାଲି ଚାଷକୁ ବ୍ୟବସାୟିକ ଦୃଷ୍ଟିରେ ଦେଖିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ତେଣୁ କେବଳ ଫସଲ ଚାଷ କଲେ ଲାଭ ଜନକ ହେବ ନାହିଁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚାଷୀ ଫସଲ ଚାଷ ସାଙ୍ଗକୁ ବାଡ଼ି ବଗିଚାରେ କିଛି ଫଳ ଗଛ ଲଗାଇବା ଉଚିତ୍ । ଗୋରୁ ଗାଈ, ଛେଳି ମଧ୍ୟ ଦୁଇ ଗୋଟି ରଖିବା ଉଚିତ୍ । କୁକୁଡ଼ା ମଧ୍ୟ ୧୦ - ୨୦ଟା ରଖିବା ଉଚିତ । ପଶୁପାଳନ କଲେ ପଶୁମାନଙ୍କୁ ଫାର୍ମରୁ ଅଦରକାରୀ ଫସଲର ନଡ଼ା, କୁଣ୍ଡା, ଚୂ[ନା] ଇତ୍ୟାଦି ଖାଇବାକୁ ମିଳିବ ଓ କମ୍ ଖର୍ଚ୍ଚରେ ପଶୁପାଳନ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ପାରିବ ଓ ଲାଭ ଖୁବ ବେଶୀ ହେବ । ଛୋଟିଆ ପୋଖରୀଟିଏ ଖୋଳିଲେ ସେଥିରେ ମ[ାଛ] ଚାଷ କରିହେବ ଓ ଆବଶ୍ୟକ ବେଳେ ଫସଲକୁ ଜଳ ମଧ୍ୟ ମିଳିପାରିବ । ଜଳର ସୁବିଧା ହେଲେ ବର୍ଷସାରା କ୍ଷେତରେ ଫସଲ ଚାଷ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ଆଜିକାଲି ଖଦି ଗ୍ରାମୋଦ୍ୟୋଗ ବୋର୍ଡ଼ ଦ୍ୱାରା ମହୁମାଛି ବାକ୍ସ ଯୋଗାଇ ଦେଉଛନ୍ତି । ତେଣୁ ୨-୪ଟି ମହୁବାକ୍ସ ଆଣି କ୍ଷେତ, ବାଡ଼ି, ବଗିଚା ନିକଟରେ ବସାଇ ଦେଲେ ସେଥିରୁ ଭଲ ମହୁ ମଧ୍ୟ ମିଳିଯିବ । ଫାର୍ମର ନଡ଼ା ଦ୍ୱାରା ପାଳ ଛତୁ [ଚାଷ] ଚାଷ କରାଯାଇପାରିବ । ଛତୁ ଚାଷ ଏକ ବେଶ୍ ଲାଭ ଜନକ ବ୍ୟବସାୟ ଅଟେ ।

ଏ ସମସ୍ତ ପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକ ଜାଣିବା ଦକ୍ଷତା ପାଇଁ ଆଜିକାଲି ଚାଷୀକୁ ନୂଆ ନୂଆ ପ୍ରଣାଳୀ ବିଷୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ସବୁର ମୂଳରେ [ଅଛି] ଜ୍ଞାନ ଓ ଆର୍ଥିକ ସମ୍ବଳ । ଏ ଉଭୟର ଠିକ ସମନ୍ୱୟରେ ସବୁକାର୍ଯ୍ୟ ସଫଳତାର ସହିତ କରାଯାଇପାରେ ।

—●—